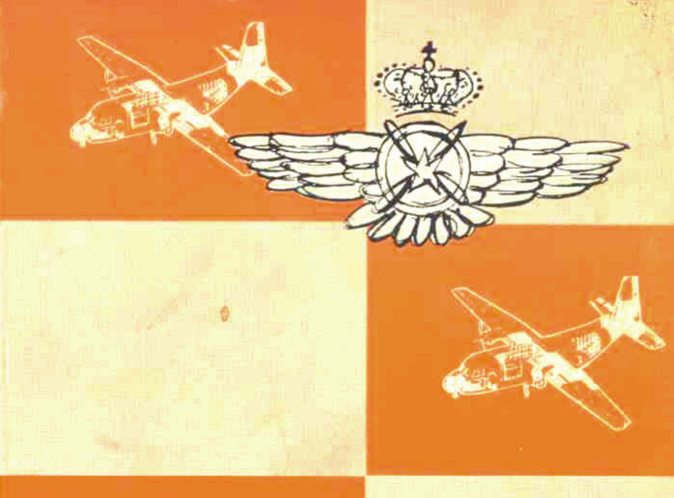


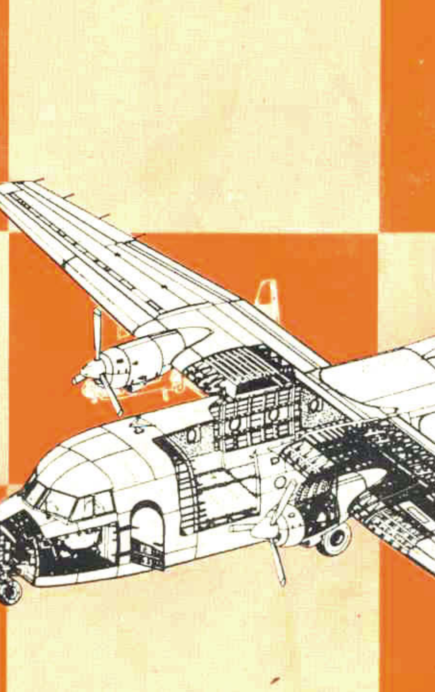
FEBRERO 1977

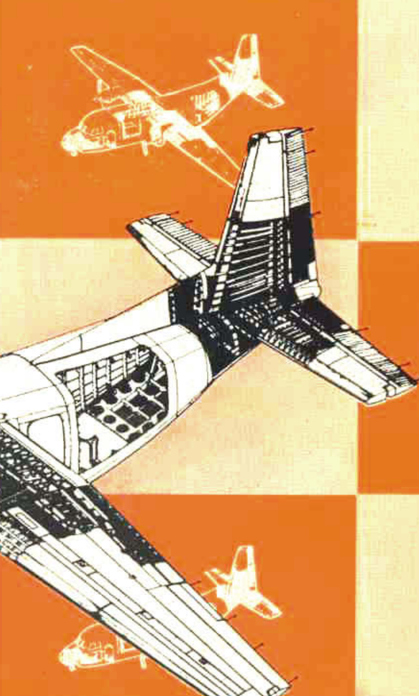
NUM. 435

















REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA





PUBLICADA POR EL

MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXXVII - NUMERO 435

FEBRERO 1977

Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

GRÁFICAS VIRGEN DE LORETO

Dirección y Redacción: Tel. 244 26 12 — PRINCESA, 88 MADRID - 8 Administración: Teléf. 244 28 19

SUMARIO

Número corriente ... ... 75 pesetas. Suscripción semestral ... ... 450 pesetas.

Número atrasado ... ... 90 " Suscripción anual ... ... 800 "

Suscripción extranjero ... 1.100 pesetas, más 100 pesetas para gastos de envío.

MOSAICO MUNDIAL

Por V.M.B.

Alas para la diplomacia.

No cabe duda de que estamos en una nueva era de la diplomacia. Esta se establece ahora en "directo" entre jefes de estado o de gobierno, y entre ministros-"Clave" para las relaciones internacionales. Claro es que los acuerdos en la cumbre reflejan los trabajos previos en la base a través de embajadores, comisiones y delegados especiales cuyos contactos pueden sucederse a ritmo satisfactorio gracias a la aviación. Pues la nueva diplomacia es "aérea" no sólo por su sutileza, sino por el medio que usa para conseguir su casi perfecta ubicuidad.

"Hablando se entiende la gente", suele decirse refiriéndose a las entrevistas. Las cosas importantes no se confían al teléfono u otro sistema "intervenible", sino cuando es estrictamente perentorio, pues el diálogo, para desembocar en realidades palpables, necesita la presencia física de los interlocutores. No valen siquiera como alternativa las imágenes, aunque sean parlantes, transmitidas por televisión de "onda dirigida"; es decir, la "televisión roja", que en el futuro sustituirá al "teléfono rojo", ahora instalado entre los rectores de las Superpotencias para tratar de detener la Supercatástrofe en el penúltimo minuto, con evidente peligro de que, entonces, se corte la línea. Por ello se ha creado ya el "modelo diplomático" de avión, verdadero despacho volante, con medios de transmisión codificada; por teléfono, radio, teletipo y televisión en circuito cerrado, que permiten aprovechar al máximo el trabajo para la misión prevista, dentro del reducido tiempo disponible en el trayecto. España, no "diferente" en un sentido de exclusión, aunque sí "diferenciada", evolucionada, sin pérdida de su fuerte y original personalidad, es precisamente uno de los países que mayor y mejor uso está haciendo de este nuevo medio hoy imprescindible para activar la relación internacional. La alta diplomacia aérea española se abre tanto a América, en toda su extensión, como a Europa Occidental y Oriental, al Mediterráneo, a Oriente Medio y Lejano y, en resumen, a todas aquellas tierras en que la presencia española es reconocida mutuamente como conveniente.

Perspectiva americana.

A pesar de su relativa juventud —sólo 200 años recién cumplidos— Estados Unidos es quizás la nación más desarrollada del mundo. Algunas de sus opiniones son ampliamente discutidas, pero la mayoría de sus decisiones en el ámbito internacional suelen ser aceptadas. No tanto por tratarse de la primera Superpotencia mundial como por haber demostrado la eficacia de

su organización. Mientras las elecciones estaban en marcha, todo el mundo se preguntaba "quién sería su presidente". Ahora está pendiente de "quién es, en realidad, su presidente" y cuáles son sus opiniones. Los comentaristas especializados han deducido de su oratoria (derivada directamente de la raíz "oración") que Carter es un sincero *pilgrim*, un plácido guerrero de la moral, decidido a colaborar en la fundación de un orden mundial, pero respetuoso con las aspiraciones individuales; preocupado por los peligros de la proliferación de las centrales nucleares en el extranjero, pero también dispuesto a promocionar sin fronteras todos los medios de creación de energía; contrario a la carrera de los armamentos, aunque sin poder sufiente para detenerla; deseoso de mejorar aquellas relaciones norteamericanas frías o calientes en exceso (levantando el cerco a Cuba, estudiando un nuevo tratado sobre el canal de Panamá, favoreciendo el desarrollo de Vietnam y, posiblemente, hasta legalizando la permeabilización de la frontera de Río Grande); partidario de una *détente* global con la URSS, pero dispuesto a apoyar a la OTAN y a velar por la libertad y seguridad de Berlín Oeste; generoso con los prófugos ante la guerra del Vietnam, pero no con los desertores; resuelto a fomentar (y presionar, si fuera preciso) la aproximación árabe-israelí y aun a admitir las legítimas aspiraciones del pueblo palestino, aunque no tanto a reconocer la representatividad *per se* de la OLP en una posible conferencia ginebrina; convencido de la inevitabilidad y justicia del establecimiento de gobiernos de mayoría negra en Africa meridional, pero convencido de que no debe intervenir directamente en su imposición; preparado para intensificar las relaciones con China Popular, pero sin prisas; propicio al acuerdo Norte-Sur entre países industrializados y en vías de industrialización y a la vez promotor de un "tenedor" industrial formado por Estados Unidos, una selección de Europa Occidental y Japón. El presidente ha expresado algunos de estos criterios, *urbi et orbe*, el mismo día de su toma de posesión (procedimiento empleado por primera vez en la historia de los Estados Unidos). Pero también ha difundido otros por intermedio de sus mensajeros "alados": el vicepresidente Mondale y el secretario de Estado Vance.

Sin embargo, el Senado no parece dispuesto, por ahora, a aprobar una reducción "pacifista" en el presupuesto "republicano" de Defensa —de 123.000 millones de dólares— por creer que aquélla pondría en peligro la seguridad de la patria. Adjudicando el mismo efecto al retraso de los programas del bombardeo B-1 y de la plataforma móvil MX de misiles de cabeza nuclear múltiple. Por otra parte, la Comisión de Presupuestos recomienda la retirada de Europa de 7.000 armas nucleares tácticas americanas y, en compensación, el apoyo de la OTAN con suficientes misiles nucleares a bordo de submarinos atómicos de gran movilidad. Veteranos de guerra y prófugos rechazan por igual la "Amnistía Vietnam". Aquéllos porque la consideran un insulto a los millones de ex-combatientes que arriesgaron su vida en las "guerras americanas", pero sobre todo porque tambalea los cimientos de la Ley de Movilización con efectos imprevisibles. Mientras que los desertores se consideran injustamente discriminados.

En Alemania no ha caído bien la sugerencia americana de anular el contrato con Brasil para la construcción de ocho centrales nucleares, y ello independientemente de que Francia ande ya en tratos similares muy avanzados con Pakistán; y Gran Bretaña, con Irán. Tampoco es fácil que cuaje en Francia una recomendación extraoficial para reducir la venta de armas a pueblos africanos y de Oriente Medio, precisamente cuando se tramita la creación de un complejo de esta industria con capital de Arabia Saudí, Qatar y los Emiratos Arabes para atender al mercado árabe. Con el mismo fin se procederá en Egipto a la instalación de una fábrica de aviones para el montaje de 200 F-1 con patente francesa y la adquisición de 14 "Mirage" 3, 52 "Mirage" 50, 42 helicópteros "Gazelle", baterías de misiles T-A "Crotale", etc.

Por cierto, que esta concesión gala ha caído entre los israelíes tan mal como la libertad concedida a Abu Daud, el supuesto "4.° hombre" del golpe palestiniano en la Olimpiada de Munich. Pero volviendo a la "era Carter", ésta ha sido bien acogida en todo el mundo. Por la evidentemente sincera profesión de fe del presidente en los Derechos Humanos y por el rasgo de humildad que ha supuesto su confesión pública de errores propios y nacionales. Moscu no ha dudado en calificar la declaración de "relajante".

En un ambiente de unidad nacional, como refleja la presencia en la jefatura "norteña" de Washington de un "sureño" tradicional que sella el patriotismo global de los USA, no ha caído muy bien la visita del separatista quebequista Levesque, en busca de ayuda financiera para su causa.

El tablero de guerra y paz.

La situación en Rhodesia es posiblemente la más conflictiva del mundo actual. La conferencia de Ginebra ha terminado, como se suponía, peor de lo que empezó. El plan *Kiss* ha pasado a mejor vida. También el propuesto por Gran Bretaña. El *premier* Smith no cede ante prisas ni presiones sobre la composición del gobierno de transición, y el reparto de las carteras de Seguridad y Ejército. Pero la mayoría nacionalista pide todo el poder, y "pronto", porque el plazo ya ha ido corriendo demasiado. Las facciones nacionalistas de Nkomo y Mugabe se han unido en un "Frente Patriótico de Zimbabwe", pese a sus grandes diferencias. Ya no confían tanto en Gran Bretaña, que, si está dispuesta a legalizar la independencia del país, debería —según ellos— defenderla com más entusiasmo. Mozambique, Angola, Zambia, Tanzania y Bostwana deciden prestar todo su apoyo al Frente. Se recrudece la guerrilla a la vez que la intervención extranjera, de cualquier color, tomar posiciones. Y, como unas muertes justifican otras, se prevé la aceleración de una escalada sangrienta.

En Líbano, pese a algunas escaramuzas entre cristianos y musulmanes, no quedan en poder de ningún sector suficientes armas pesadas para armar bulla de consideración. La mayoría han sido entregadas a los "cascos verdes", que al rebasar el río Litani inquietan a los israelíes, los cuales preferirían ver solamente fuerzas libanesas regulares alrededor de la frontera.

Por parte del gobierno libanés se seguirá admitiendo la presencia de "reservas" palestinas al sur del país, siempre que los refugiados no salgan de ellas sin permiso; pero se desmiente que se haya llegado a un acuerdo para repartir a prorrateo a los palestinos entre los países de la Liga Arabe.

El rey Hussein, previsiblemente de acuerdo con los presidentes Assad de Siria y Sadat de Egipto, ha propuesto un plan de creación del estado palestino, que parece aceptable por todas las partes interesadas: Los israelíes prefieren un estado confederado con Jordania (que actuaría de moderador) a un estado independiente. Pero al menos es posible que una representación palestina forme parte de la delegación jordana en la próxima Conferencia para la Paz en Oriente Medio. Si es que el infatigable secretario general de la ONU, Waldheim, consigue que efectivamente sea "próxima".

La agitación no cesa en Africa. En Benin (antiguo Dahomey) fracasó un golpe, más bien modestito, contra el gobierno (marxista). Extrañamente, un solo DC-8 desembarcó mercenarios y armas en el aeropuerto de Cotonou, para despegar y huir una vez cumplido a duras penas el contrato. También fracasó una rebelión militar en Sudán. En Sierra Leona, ante el incremento de la agitación interna, se ha declarado el estado de emergencia.

En cambio, en Etiopía ha triunfado fulminantemente un golpe de estado, dado por los propios vicepresidentes contra su presidente, Teferi Bante. Este y otros seis miembros del *Derg* o Consejo Militar, acusados de promover un movimiento antirrevolucionario, fueron detenidos y

ejecutados inmediatamente. El teniente coronel Mengistu, al que se califica de pro-soviético, se ha convertido en el nuevo "hombre fuerte" de la república, secundado por el coronel Atenafu, de orientación pro-china.

Addis Abeba continúa teniendo muchos problemas. El derrocamiento del *Negus* en el 74 y el consiguiente desplazamiento de la élite cristiana por la mayoría musulmana, no evitó la escisión de las fuerzas militares, ni frenó la lucha por la recuperación de la independencia de Eritrea, perdida hace casi un siglo. El desgajamiento de esta región o "nación" dejaría a Etiopía sin salida al Mar Rojo. Lo que supondría la pérdida fundamental, estratégica y comercial, para un país rodeado de otros con los que tiene algún conflicto. Somalia reivindica la región etíope de Ogaden y el distrito norte de la también limítrofe Kenia. El Sudán se manifiesta preocupado por la porosidad de sus fronteras. En cambio, en el territorio (aún francés) de los Afars y los Issas, los guerrilleros independentistas –instruidos según se dice por especialistas cubanos– no se preocupan demasiado por la inviolabilidad fronteriza. El conjunto, una encrucijada de océanos, mares y golfos estratégicamente disputados, constituye una de esas zonas "calientes" predilectas de los comentaristas militares y de los delineantes de esos gráficos espectaculares, salpicados de flechas encontradas, indicando fricción.

Por el contrario, en Asia, algunos conflictos prolongados se aquietan. El presidente Park, de Corea del Sur, propone una progresiva retirada de los 39.000 soldados norteamericanos allí destacados, supeditada al beneplácito de Carter, que se da por hecho, y a un acuerdo de no agresión con Corea del Norte. En realidad, el presidente norteño, Kim Il Sing, había propuesto lo mismo hace cierto tiempo. Así pues, hasta pudiera ser que, con el tiempo, se llegase a la unificación de las dos Coreas por pacto y no por invasión.

También el gobierno filipino sigue trámites de arreglo con el Frente de Liberación Nacional Moro. Los "moros", llamados así desde la época de la colonización española, se extienden desde Mindanao hasta el norte de Borneo, sobre una infinidad de islas, y han probado ser de difícil asimilacion, por raza, doctrina y ambiente. Pese a ello, parece ser que, con la influencia mediadora de otros países islámicos, se puede llegar a concertar, para aquéllos, no una entera independencia, pero sí una amplia autonomía.

Pero, aunque la diplomacia tradicional y la "aérea", de la "última ola", consigan resultados espectaculares y a pesar del concierto mundial orquestado, a veces muy afinadamente, por la ONU, la humanidad recelosa sigue armándose hasta los dientes. Según un informe gubernamental norteamericano, durante el año 75, el mundo gastó 340.000 millones de dólares en armas (siendo las exportaciones del ramo efectuadas por los Estados Unidos casi el doble de las soviéticas, tampoco nada escasas).

Y, sin embargo, ante tan abrumadora amenaza (o impresionante aviso), y quizás precisamente por temor a su puesta en marcha, no sólo es imperioso, sino hasta fácil llegar, en cualquier momento, a acuerdos para la concordia. Basta con que las partes en disputa estén sinceramente dispuestas a ceder, no un poco, sino un bastante. Claro es que con toda la cautela necesaria; pues en este "contexto" (como ahora gusta tanto decir) a veces el anuncio precipitado de un éxito supuesto puede significar el preludio de un fracaso real.



CONTROLADORES Y PILOTOS DEL MANDO DE LA DEFENSA AEREA

Por ANTONIO MALDONADO SANCHEZ
Comandante del Arma de Aviación

Del conocimiento mutuo entre las personas y sus circunstancias tiene que nacer y pervivir, normalmente, la comprensión, la eficacia, la esperanza, la indiferencia, la guerra y la paz.

Esta frase, que no sé si es acertada o si alguien anteriormente la ha pronunciado, y que a pesar de todo la hago totalmente mía, creo que reúne una serie de matices, que han dado pie para escribir este artículo, que hace tiempo tengo en mi mente y que ahora por fin, va a salir a la luz, y espero también que en nuestra Revista de Aeronáutica, para satisfacción personal y más todavía si algún día se consigue lo que en este trabajo pretendo que se haga.

El Escuadrón de Alerta y Control núm. 9 está ubicado, como sabéis, en un pequeño monte muy cercano a las costas mediterráneas, y perteneciente territorialmente hablando a un bello pueblo de Granada cuyo nombre es Motril.

Sus instalaciones, funcionamiento y problemática son similares a los otros Escuadrones de nuestra Patria. Estoy destinado en él como Controlador de Interceptación al igual que otros muchos de

nuestros compañeros. Muy unidos, directamente enlazados, aunque la mayoría sin "conocernos personalmente", estamos siempre con los Escuadrones de Caza de las distintas bases, pertenecientes al Mando de la Defensa Aérea.

Unos somos los ojos que continuamente vigilan nuestro cielo, visión que nos hace detectar cualquier anormalidad que pueda surgir, y otros los brazos poderosos que, cuando imprevisiblemente salta la anomalía, surcan los aires, prontos a nuestra llamada, con todo su ímpetu, valor, potencia y preparación necesaria, impidiendo con todos los medios que portan bajo sus alas que esa anomalía detectada pueda producir cualquier daño, bien por error, bien por premeditación, dentro de nuestra geografía peninsular o insular.

Seguro que estas dos grandes unidades, estos dos Escuadrones, que pueden ser cualquiera de los pertenecientes a nuestro solar patrio, estarán muy unidos por todos los medios a su alcance, pero yo hago una pregunta total e intencionadamente referida a la frase que inicia este trabajo ¿Nos conocemos mutuamente los dos Escuadrones, tanto como para llegar a un perfecto entendimiento y engranaje, de tal forma que nuestra misión tenga el fin que en principio todos buscamos y pretendemos? Sinceramente, yo contesto rotundamente NO.

Cuando un curso de Controladores de Interceptación finaliza en la escuela, durante una semana todos los oficiales pertenecientes al mismo, tienen programado una visita a un Escuadrón de Caza perteneciente al Mando de la Defensa Aérea. En esa semana hay tiempo suficiente para que les hablen del Escuadrón, de sus aviones, de sus problemas, de sus necesidades y de su forma de trabajar y además se insinúa, en las conferencias que reciben durante esa semana, de las posibilidades de efectuar una misión de la forma más conveniente, dependiendo siempre de las características actuales y perfomances del avión que en ese momento se trata.

En una palabra, el primer paso está dado; el controlador, aun no siendo piloto, puede apreciar, en su visita, una serie de detalles y me refiero en este caso a las específicas del avión, que mediante las notas tomadas oportunamente, y luego estudiadas más detenidamente, le hacen percatarse de la situación de un Escuadrón de Caza, su manera de trabajar característica, sus preferencias, consecuencia de los momentos actuales, sus posibilidades reales, y, sobre todo, de sus limitaciones.

Cuando el nuevo Controlador de Interceptación con su flamante título, corroborado en el B.O.A., se incorpora a su nuevo destino, lo hace con ilusión y, ante todo, procura poner al día los conocimientos adquiridos en la Escuela y no olvidarse de su visita al Escuadrón de Caza. Comienza su entrenamiento. Todo esto que sigue puede valer igualmente para un joven piloto destinado por primera vez a un Escuadrón de Caza. Llega el día, por una parte esperado y por otra inevitablemente meditado por lo importante. Llega la SUELTA. Tiene ilusión, está preparado, tiene unas ganas locas de hacer una misión completamente solo. Ansía oir las voces de sus compañeros a través de sus cascos. Ha llegado la hora de la verdad y en su cuerpo siente un escalofrío que lo hace vibrar, por fin la misión se va a efectuar. Una hora antes de llevarla a cabo y después de hablar con los pilotos para recibir y dar los datos oportunos y necesarios, se sienta ante su redonda pantalla, y comienza a prepararse mental y materialmente, para que esa misión, "su primera misión solo", sea un éxito para todos.

ORION - RUBLO 50, RUBLO 50 DE ORION, ADELANTE. . . .

La misión ha terminado. Gracias a Dios todo ha sido un éxito, según se planeó así salieron las cosas. ¡Que satisfacción más grande se siente! ¿Verdad que sí?

El Controlador, o el piloto (ya he dicho anteriormente que esto es una realidad vivida por ambos), es felicitado por su equipo de suboficiales-operadores, que dicho sea en honor a la verdad, pusieron y ponen siempre su mayor entusiasmo y

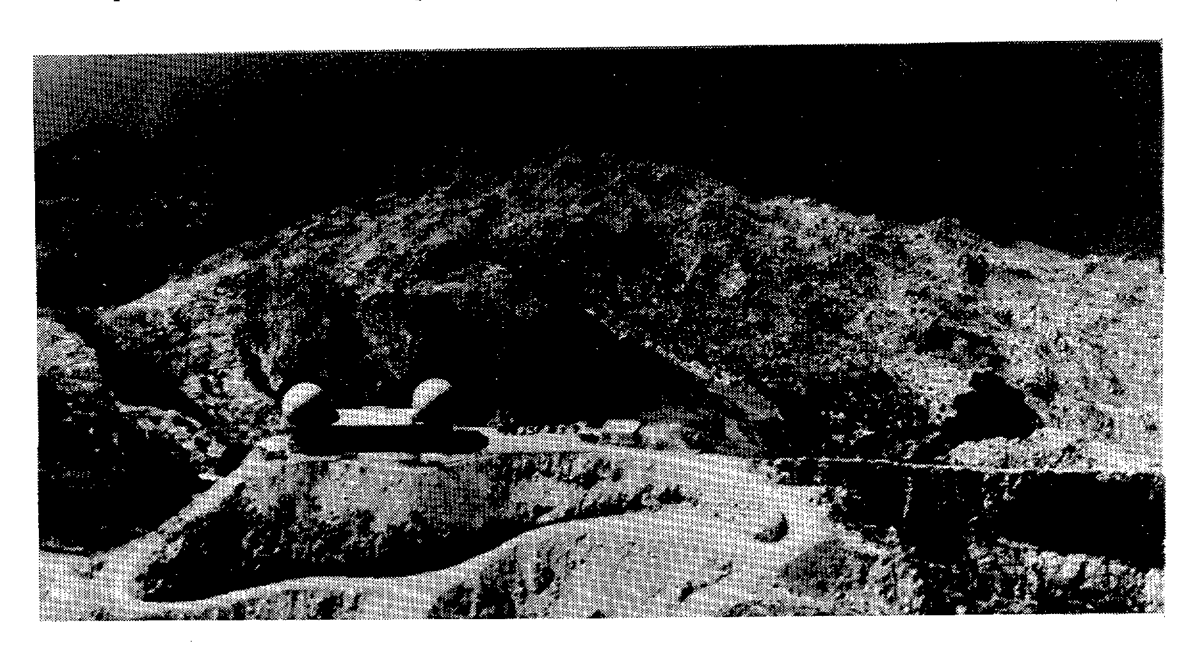
conocimientos, para que todo funcione a la perfección, pero que en este caso concreto ponen sus cinco sentidos, ya que es la primera misión que ejecuta completamente solo el oficial de su equipo y todos absolutamente todos cooperan y de que manera lo hacen.

Pasan los días y suceden las misiones; más misiones, de un tipo u otro, con unos aviones o con otros y, como es lógico, no SIEMPRE todo sale como deseamos y habíamos planeado.

Existen problemas en tierra, y en el aire, que muchas veces hasta pueden hacer abortar algunas misiones. No siempre la culpa es del Escuadrón de Caza y no siempre la culpa es del Escuadrón de Alerta y Control. Terminada una de estas misiones poco afortunadas, pasamos al momento de los comentarios; pilotos y controladores se dan explicaciones y excusas y hasta se discuten (¿Por qué no?) y ahora yo pregunto ¿Pero es suficiente con esto? ¿Queda todo aclarado con estas palabras a través de un teléfono?

Una cosa es cierta. En esta época en que nos encontramos, un tanto por cientos de los pilotos que vuelan en los Escuadrones de Caza no conocen un Escuadrón de Alerta y Control ni en fotografía.

No quiero ni que por un momento penséis, ni piense nadie, que estoy insinuando que un piloto debe venir a uno de estos Escuadrones. Dios me libre, éste es un tema ya pasado y totalmente superado. Hoy día ya no tendría objeto, yo también soy piloto y os lo puedo asegurar. Yo lo que pretendo decir es otra cosa muy diferente. Seguid leyendo, por favor, suponiendo que hayáis empezado a leer este artículo o no os hayáis cansado a la mitad del camino, aunque pienso que siempre habrá alguno que, aunque sólo por curiosidad, le haya interesado y lo termine. Gracias por anticipado.



Antes recordaba que al finalizar el curso en la Escuela de Controladores, había programada una semana para visitar un Escuadrón de Caza. Se hace y os aseguro que viene muy bien. Podrá servir a unos más que a otros, pero lo que es importante es que se hace.

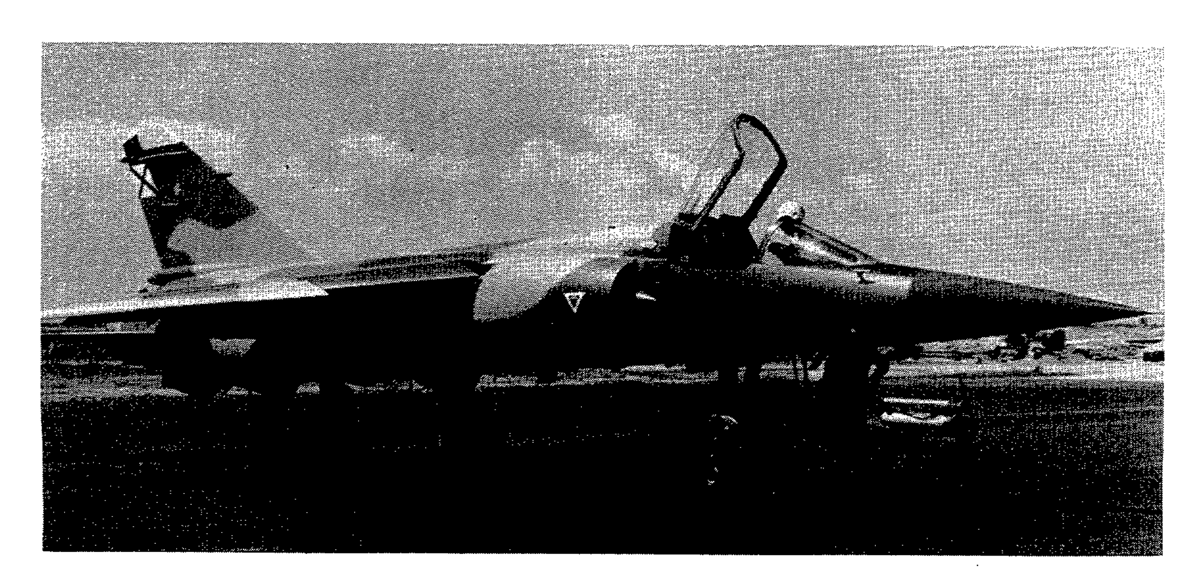
A mí personalmente, y os hablo como controlador (en estos momentos es la especialidad que verdaderamente ejerzo), me gustaría muchísimo y me imagino que a todos los demás igual, que un buen día

recibiéramos en Operaciones una notificación, por la cual nos anunciara que un grupo de pilotos, los recién incorporados a su unidad, aún sin haber comenzado su entrenamiento, esos pilotos jóvenes, llenos de ilusiones, con infinitas ganas de volar, iban a estar al menos durante una semana, viviendo con la gente de nuestro Escuadrón. En esa semana, yo estoy convencido que aprenderían mucho para su cometido en su ya nuevo y deseado destino. Verían, como nosotros vimos en sus Escuadrones, los problemas que nos surgen, sus posibles soluciones; se aceptarían sugerencias, nuestras posibilidades y limitaciones prácticamente no tendrían secretos para ellos y, en una palabra, llegaríamos a un "**conocimiento mutuo** que nos ayudaría a todos a llevar con más claridad y perfección todas las misiones que conjuntamente tenemos que efectuar. Sin lugar a dudas, cualquier misión hecha desde el aire para alguien que es un piloto, es lo más maravilloso que existe.

Yo esas experiencias, gracias a Dios, las he tenido y espero que dentro de poco las vuelva a tener, pero os puedo asegurar que si en el aire y desde el aire te sientes distinto, cuando estás aquí, precisamente en este trozo de tierra, con vientos fuertes, con lluvia, con nieve, con todo lo que un "PICO" puede dar, también, repito, a veces te sientes distinto, porque a pesar de la oscuridad continua, y algunas veces de la soledad interior, ves como todo tu equipo pone su corazón, conocimientos y entusiasmo al máximo, para que esa misión que todos tenemos como primordial, la de vigilar y defender nuestro solar Patrio, sea llevada a cabo con la máxima seguridad y eficacia.

No quisiera terminar sin agradecer a todos nuestros compañeros de los Escuadrones Volantes, la ayuda que nos prestan para que nuestro entrenamiento sea perfecto, pero también quisiera decirles que no olviden nunca que nosotros también somos parte activa dentro de su vida, y que tengan la seguridad de que todo el personal perteneciente a un Escuadrón de Alerta y Control, está pendiente y preocupado siempre, para que cuando sus aviones surquen los cielos españoles, tengan el servicio, la colaboración y el cariño que ellos se merecen.

Espero que dentro de poco tiempo este conocimiento personal, al que todos aspiramos y del que he tratado en este trabajo, sea real, y así todos unidos lleguemos a dar a la Defensa Aérea, y por lo tanto a España, esa seguridad que tenemos empeñada ya que al fin y al cabo, como militares que somos, nos debemos al servicio honrado de nuestra PATRIA.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LAS FUERZAS ARMADAS

Por ANTONIO MERIDA ZAMORANO
Teniente Coronel del Arma de Aviación

El siglo XX se viene caracterizando por profundas transformaciones sociales, políticas y económicas, resultado de unas mayores exigencias de realización individual y colectiva que las que se tuvieran en otras épocas anteriores.

Dentro del marco de estos intereses, la educación figura, sin lugar a dudas, en el lugar preponderante que le confiere su enorme capacitación humana.

Ningún sector dinámico de la comunidad social ha podido eludir este enorme compromiso y unos con mayor intensidad que otros alteran sus jerarquías de valores y sitúan a la formación cultural en lugares preeminentes de su actividad.

Sensibilizadas ante estos requerimientos, las Fuerzas Armadas, a través de la Comisión Interministerial de Enseñanza Superior constituida en el Alto Estado Mayor, solicitaron de la Universidad Nacional de Educación a Distancia la constitución de un Centro Asociado conjunto y experimental. Este Centro tiene por misión fundamental facilitar el acceso a los estudios universitarios al personal profesional de las Fuerzas Armadas así como a los funcionarios civiles de la Administración Militar proporcionándoles la orientación, enseñanza y ayudas que faciliten su promoción y participación en los bienes superiores de la cultura.

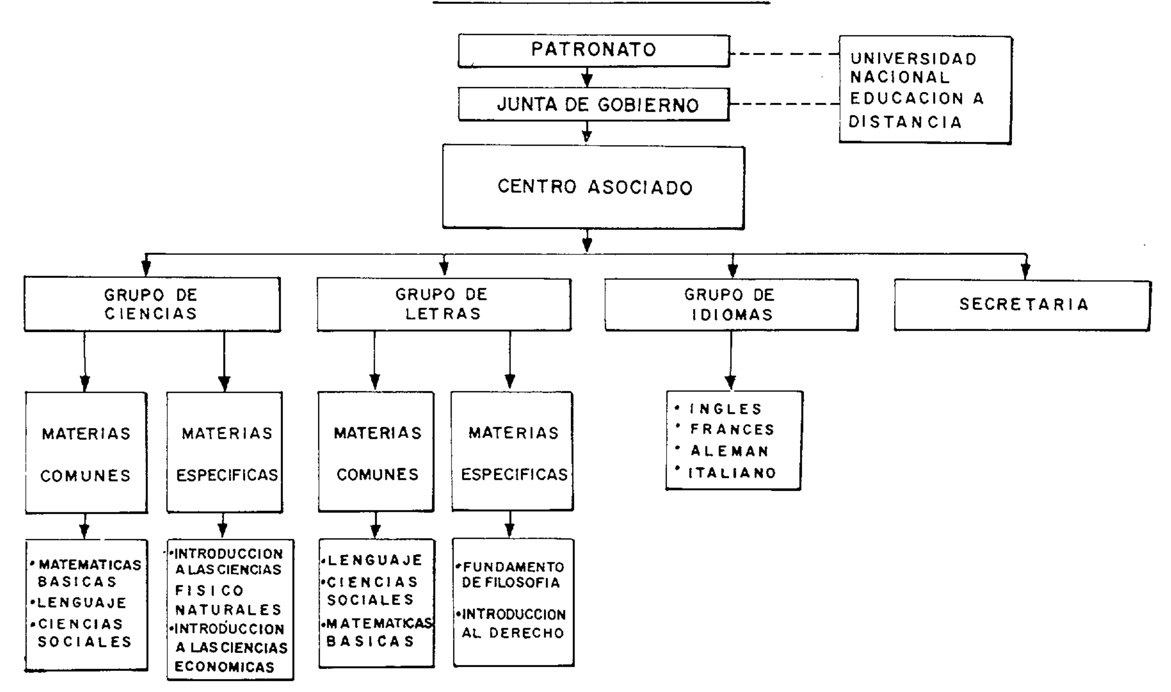
El Centro Asociado de las FF.AA. dependerá en el orden académico y docente del Rectorado de la U.N.E.D., bajo cuya dirección actuará y del cual recibirá las directrices e instrucciones relativas a la función docente.

En lo relativo a régimen interno y económico-administrativo, el Centro dependerá de un Patronato constituido por el Segundo Jefe del Alto Estado Mayor, como Presidente, y como Vocales los Directores de Enseñanza de Tierra, Mar y Aire,

Guardia Civil y Policía Armada, y por el Ministerio de Educación y Ciencia, el Director General de Universidades y el Rector Magnífico de la U.N.E.D.

La función del Patronato es asumir el papel de entidad promotora y gestora, respondiendo del Centro ante el Ministerio de Educación y Ciencia y, por tanto, comprometiéndose al pago de todos los gastos que se originen con motivo de la creación y puesta en marcha de dicho Centro. La cobertura de estas necesidades se llevará a cabo mediante las correspondientes aportaciones de los Ministerios de Ejército, Marina, Aire y Gobernación así como los que, en su caso, procedan del Ministerio de Educación y Ciencia, con independencia del material docente que facilite la U.N.E.D. Las funciones del Patronato, por delegación del mismo, las efectuará una Junta de Gobierno constituida al efecto por el Coronel Jefe de la Sección de Personal del Alto Estado Mayor, como Presidente, y como Vocales por un representante de cada Ministerio de las FF. AA., Guardia Civil y Policía Armada, con categoría de Jefe, y por la U.N.E.D., el Vicerrector de la misma, haciendo de Secretario un Jefe del Alto Estado Mayor.

Al frente del Centro ha sido nombrado un Director, habiendo recaído el cargo en un Jefe de las FF.AA. con titulación de Doctor en Ciencias Económicas.



El estamento docente está integrado por los Profesores-Tutores (Jefes, Oficiales y Suboficiales de las FF.AA. con titulación de Licenciados).

La función de dichos Profesores es la resolución de dudas y cuestiones que el alumno pudiera tener, en base a las enseñanzas que recibe por los Cuestionarios de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Estas consultas podrán ser realizadas por correo, llamadas telefónicas o personalmente en las horas y lugares establecidos convenientemente.

Completando esta labor docente se realizarán en el Centro jornadas de convivencia, durante las cuales se impartirán lecciones magistrales registradas en cinta magnetofónica y conferencias a cargo de los Catedráticos y Profesores de la U.N.E.D.

Las consultas a atender por el Centro asociado afectarán a materias de las áreas de Ciencias y de Letras de forma específica. Las materias comunes y el tiempo destinado por el Centro a su atención serán: Matemáticas, dos horas semanales y Lenguaje y Ciencias Sociales, dos horas también semanales.

Las materias específicas de estudio para cada alumno estarán en función de la naturaleza de los posteriores estudios que sigan.

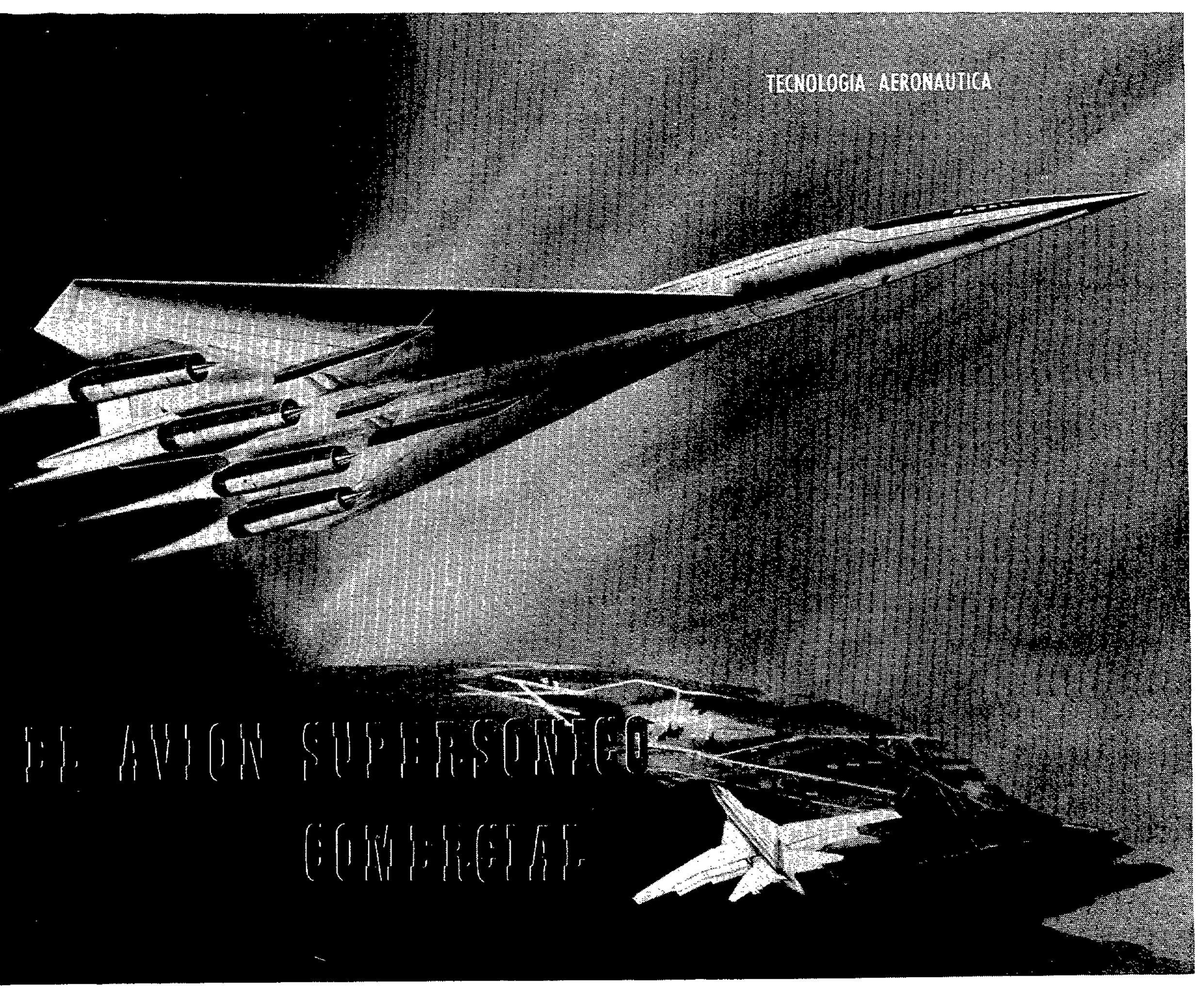
Los alumnos del área de Ciencias dispondrán de dos horas semanales para la resolución de los problemas que puedan plantearse en materia de Físico-Naturales. Del mismo modo, dispondrán de ese tiempo, para resolver sus dudas, los alumnos del área de Letras en materia Filosófico-Jurídica.

También se destinarán dos horas semanales a la atención de las materias de Idioma, francés e inglés. Del mismo modo, se asignará una hora semanal al capítulo del área de Ciencias y Letras, tendente a lograr la unidad de conocimientos deseada.

Es de señalar que las consultas se realizarán en horario de tarde de 17,00 a 19,00 horas y en forma compatible con los horarios laborales de los destinatarios de esta iniciativa.

Por último, mencionaremos que el domicilio provisional del Centro se halla en Madrid, calle Joaquín Costa, número 6 (Escuela Politécnica del Ejército).





Por *MARTIN CUESTA ALVAREZ*
Ingeniero Aeronáutico

1.— Transición de la aviación comercial de vuelo subsónico a vuelo supersónico.

A través de la historia del transporte aéreo comercial, desde sus comienzos hasta los tiempos actuales, el incremento de la velocidad de las aeronaves ha sido clave para la mejora de dos facetas fundamentales: la economía y el aumento del número de pasajeros. Lógicamente, es de esperar también que la incipiente era supersónica represente en el futuro un gradiente también positivo de estas dos características.

En la gama de velocidades subsónicas, pueden diferenciarse dos grandes familias de aeronaves claramente diferenciadas:

— Los aviones de baja velocidad subsónica, en la que por lo tanto los efectos de compresibilidad del aire no son significativos, y en la cual están incluidos la gama que abarca por ejemplo desde el DC-3 hasta el DC-7 y "Superconstellation".

— Los aviones de alta velocidad subsónica en la que lógicamente se hacen ya patentes los efectos de compresibilidad del aire y a la que corresponde la amplia gama de aviones propulsados por turborreactores, de muy diferente configuración aerodinámica respecto de los aviones del grupo anterior.

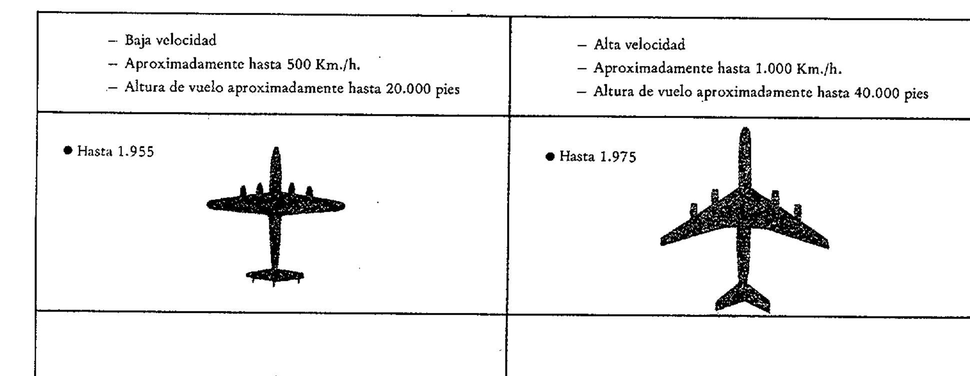


Figura 1.—Diferentes configuraciones de aviones, condicionadas por la velocidad.

La figura 1 resume las diferencias de configuración fundamentales entre estas dos grandes familias de aviones.

Ahora bien, el vuelo supersónico condiciona la configuración de las aeronaves precisamente por el acusado efecto de la compresibilidad en las condiciones de operación:

– La resistencia aerodinámica aumenta.

– La relación sustentación/resistencia disminuye.

– Los efectos térmicos producidos por la alta velocidad son muy significativos.

– El consumo específico de los motores aumenta.

2.– La capacidad de pasajeros por avión.

Una de las características del transporte aéreo ha sido el incremento creciente del número de pasajeros (ver figura 2), y desde hace poco tiempo también en el transporte de carga. Es de esperar que este régimen ascendente continúe con la llegada de los aviones supersónicos, como ha ocurrido con la segunda generación de aviones subsónicos, lo que ha motivado que, en general, para una misma frecuencia de vuelos la capacidad de los aviones haya aumentado de forma muy considerable. Así, por ejemplo:

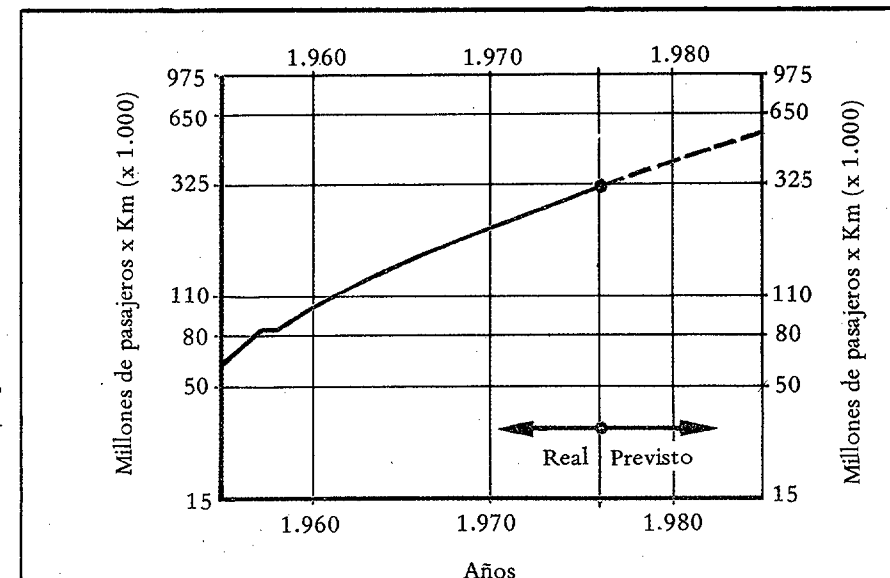


Figura 2.—El tráfico de pasajeros y su predicción.

Aviones de radio de acción medio:

– DC-9, aproximadamente, 100 pasajeros.

– B-727, aproximadamente, 150 pasajeros.

Factor de multiplicación: 1,5.

Aviones de gran radio de acción:

– DC-8, aproximadamente, 250 pasajeros.

– B-747, aproximadamente, 375 pasajeros..

Factor de multiplicación: 1,5.

Siguiendo esta línea ascendente, la capacidad de los aviones supersónicos debería ser mayor que la de los aviones subsónicos para igualdad de frecuencias entre las ciudades en que ahora operan estos aviones, si bien el beneficioso efecto de la velocidad sitúa la capacidad de los aviones supersónicos, teóricamente, en la zona comprendida entre los 200 y los 280 pasajeros. Dada esta amplia dispersión, es de aconsejar que para aquellas rutas que pudieran abrirse al mercado la capacidad idónea debería estar más próxima al límite inferior de 200 pasajeros. Lógicamente, la utilización del avión supersónico se supone limitada al gran radio de acción, por el acusado efecto beneficioso de los grandes tramos de crucero a alta velocidad.

Otra consideración importante, además del esperado aumento del número global de pasajeros, es la capacidad de los aeropuertos, para el movimiento de pasajeros en ellos y de los aviones en las áreas terminales.

La selección de un avión supersónico demasiado pequeño, llevaría consigo un aumento de las operaciones de control de área por mayor número de aviones y además incidiría esa menor capacidad en los costes operativos asiento/distancia (pesetas/asiento/kilómetro; dólares/asiento/milla), lo que contrarrestaría el beneficioso efecto de la reducción relativa por efecto de la velocidad de los costes avión/distancia (pesetas/kilómetro; dólares/milla).

No obstante esta exposición, es de hacer observar que un avión supersónico demasiado grande, por ejemplo, de 300 pasajeros, podría llevar consigo efectos adversos como los siguientes: hacer más pequeñas las frecuencias de los vuelos, con el consiguiente peor servicio al pasajero; tamaños de flotas excesivamente pequeñas, con efectos muy negativos en el mantenimiento de la aeronave, especialmente, en cuanto a las necesidades de repuestos, y falta de flexibilidad en las operaciones por flota de aviones pequeña.

Por todo lo anterior, parece que la capacidad del avión supersónico ideal por el momento y para un futuro más o menos próximo debería estar entre los 200 y 225 pasajeros, pues además dada la gran influencia de la sustentación (igual al peso del avión en el vuelo horizontal uniforme de crucero), en el fenómeno del estampido sónico, un avión de tamaño y peso relativamente pequeños puede hacer al avión supersónico más aceptable para la comunidad, por menos ruidoso. El avión con menor peso puede tener características compatibles con un alto rendimiento aerodinámico y del grupo motopropulsor, de incidencia directa en la carga comercial y en el radio de acción, como nos proponemos analizar ahora.

3.— Características aerodinámicas del avión supersónico.

Con la capacidad del avión determinada por las condiciones anteriores y la necesidad de hacer mínimo el peso para reducir el efecto del estampido sónico, analicemos ahora las características aerodinámicas del avión, incidentes en el radio de acción y su relación con el peso.

Para este análisis estimamos como óptimo utilizar la altamente cualificada ecuación de Breguet, en donde están identificados los parámetros básicos de la citada relación y sus efectos:

$$R \sim \frac{L}{D} \cdot \frac{M}{C_e} \cdot \ln \frac{W_o}{W_1}$$

siendo:

R Radio de acción (proporcional ~ a:).
L/D Relación: sustentación (L), a resistencia (D).
M Número de Mach de crucero.
C_e Consumo específico de combustible.
W_0 Peso global del avión al comenzar el crucero.
W_1 Peso global del avión al finalizar el crucero.

La expresión del radio de acción puede también escribirse de la forma:

$$R \sim \left(\frac{L}{D}\right) \frac{M}{C_e} \ln \left(1 + \frac{CC}{PVO + CP + RC}\right)$$

siendo en este caso:

CC Consumo de combustible durante el crucero.
PVO Peso en vacío operativo del avión.
CP Carga de pago, o comercial.
RC Reserva de combustible.

Por ejemplo, para un avión de número Mach próximo a 3, para un radio de acción de 4.000 millas náuticas, si el peso vacío operativo representa el 40 por ciento del peso total, el avión deberá consumir el 40 por ciento de su peso en combustible y podrá transportar el 10 por ciento del peso global del avión en carga comercial.

La ecuación Breguet establece, pues, que las variables técnico-operativas más significativas del avión son: la relación sustentación/resistencia (L/D), la velocidad de crucero (M) y el logaritmo neperiano de la relación de pesos al comienzo y final del vuelo de crucero, todas estas características incidentes en el radio de acción de forma directamente proporcional, y el consumo específico del grupo motopropulsor lógicamente de forma inversamente proporcional.

La figura 3 muestra en las ordenadas de la izquierda (a) el efecto de la relación L/D en el peso máximo, para un avión en vuelo supersónico en la gama próxima a número de Mach 3, y radio de acción aproximado de 3.500 millas náuticas (Madrid-New York: 3.125 millas náuticas).

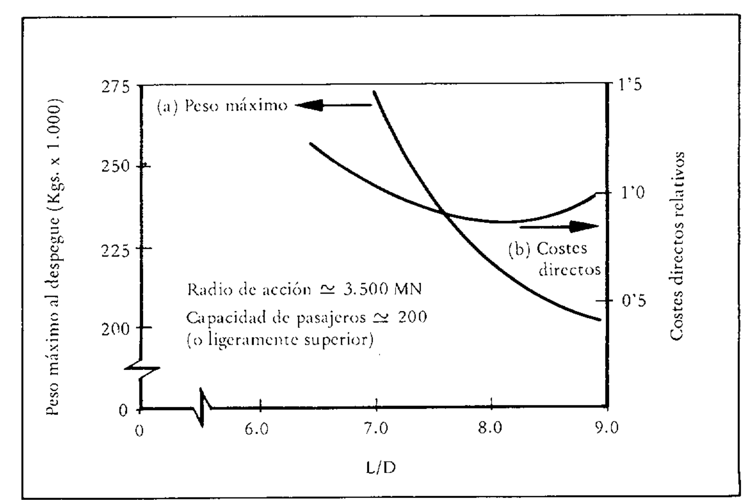


Figura 3.—Efecto de la relación L/D en:
- *El peso máximo al despegue (a).*
- *Los costes directos relativos (b).*

Por ejemplo, pasar de L/D = 7 a L/D = 8 lleva consigo una reducción del peso máximo al despegue entre 35.000 y 45.000 kilogramos. Esta diferencia de una unidad de la relación L/D es tan grande como el peso vacío operativo de los grandes aviones subsónicos de la década de los años 50 (DC-7, y "Superconstellation").

Aun cuando esta reducción de peso incide en disponer de menor cantidad de combustible, puede ser compensada por requerir también un consumo de combustible menor.

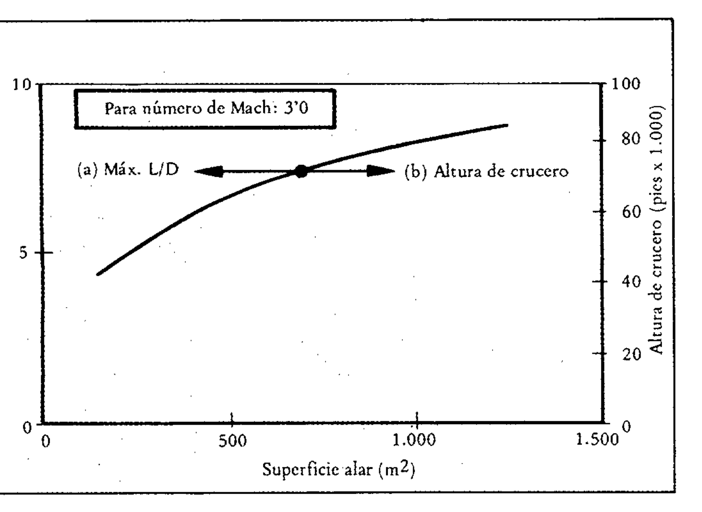
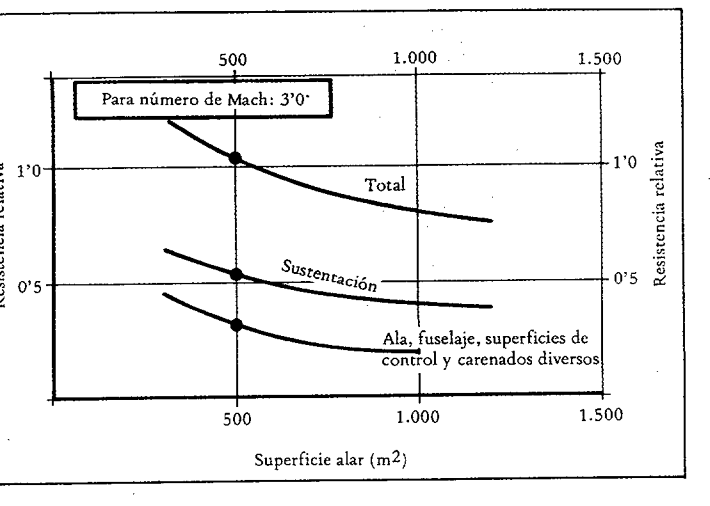


Figura 4.—Efecto de la superficie alar en:
— El valor máximo de L/D (a).
— La altura de crucero (b).

La figura 3 muestra en sus ordenadas de la derecha (b) cómo el aumento de la relación L/D hacen descender los costes directos operativos, principalmente por reducción del precio del avión al ser más pequeño y requerir menor consumo de combustible. Aproximadamente pasar de L/D = 7 a L/D = 8 puede resultar una disminución del 15 por ciento en los costes directos operativos.

Figura 5.—Efecto de la superficie alar en la resistencia aerodinámica en vuelo de crucero.



La determinación del valor más elevado de la relación L/D es primordial y en este punto vamos a analizar por separado el efecto del ala y el efecto del fuselaje, precisamente en este orden por la mayor incidencia de la configuración del ala respecto del fuselaje, aun cuando el de éste no sea nada despreciable, como vamos a ver.

4.—El ala del avión supersónico.

Características aerodinámicas.

La figura 4 muestra en las ordenadas de la izquierda (a) cómo la relación $(L/D)_{max}$ aumenta muy rápidamente en cuanto la superficie del ala aumenta. Por ejemplo, pasar de 400 metros cuadrados a 1.000 metros cuadrados o más, puede suponer un aumento de tres unidades aproximadamente en la relación $(L/D)_{max}$.

Este aumento en el valor de L/D corrobora que el ala es el elemento del avión que más efecto tiene en dicho valor y para un tamaño y configuración fija del "morro" del fuselaje, el ala determina prácticamente por sí sola la relación L/D.

El aumento de la relación L/D con el tamaño del ala merece una explicación, pues en primera instancia parecería debiera ocurrir lo contrario al aparecer mayores resistencias parásitas, debidas al mayor tamaño.

La figura 4 muestra en las ordenadas de la derecha (b) que cuando el área del ala aumenta, la altura de crucero para el máximo valor de la relación L/D aumenta de forma muy significativa, para compensar el aumento de resistencia parásita por mayor tamaño, con la menor resistencia en altura. La explicación física de esto es que el fuselaje, voladizos de motores, y superficies estabilizadoras tienen una acusada disminución de resistencia por volar en condiciones de menos densidad, que cuando se vuela a alturas menores. Este comportamiento es totalmente diferente al de

los primeros aviones subsónicos, en los cuales el aumento de superficie alar llevaba consigo una mayor resistencia al avance, especialmente por la configuración ala-motor. La figura 5 muestra el orden de magnitud de la resistencia relativa en función del área del ala. Se ha tomado como referencia unidad un ala de 500 m² de superficie.

Efecto de la forma en planta del ala y su tamaño.

Una consideración de excepcional interés en relación con el valor de L/D para vuelo supersónico es la que se refiere al efecto de la sustentación en la resistencia y en la que incide de forma muy destacada la forma en planta del ala, cuya forma óptima varía con la altura de crucero, por lo que el valor ideal de la flecha para cada altura debe adquirir forma variable o fijar un valor de compromiso entre la altura operativa óptima, el tamaño del avión, su peso y las características del grupo motopropulsor.

La resistencia aerodinámica debida a la sustentación (D_L) puede expresarse por la expresión:

$$D_L = K C_L{}^2 q S$$

en donde q es la presión dinámica ($q = 1/2 \rho V^2$) y K un coeficiente cuyos valores normales se indican en la figura 6, siendo K sustancialmente menor para las alas con flecha muy acusada.

Las diferencias de resistencia aerodinámica con la altura y, el coeficiente de sustentación C_L para el cual se obtiene el máximo valor de L/D, aconsejan una de las siguientes soluciones:

— Ala en doble flecha, conocida como ala en "doble delta" (Caso del avión ruso "Tupolev" Tu-144 y del proyecto americano Lockheed L-2000).

— Ala de contorno "ojival", envolvente de un ala en "doble delta" (Caso del avión anglo-francés "Concorde").

— Ala de incidencia variable en las diferentes fases de vuelo (Caso del proyecto americano Boeing SST).

Representadas estas consideraciones gráficamente, como se indica en la figura 7, en la situación actual de la técnica para los números de Mach en la gama de 2,2 (aviones "Concorde" y "Tupolev") a 2,7 (proyectos Boeing y Lockheed actualmente en *standby*) es aconsejable la utilización de un ala grande que pueda pro-

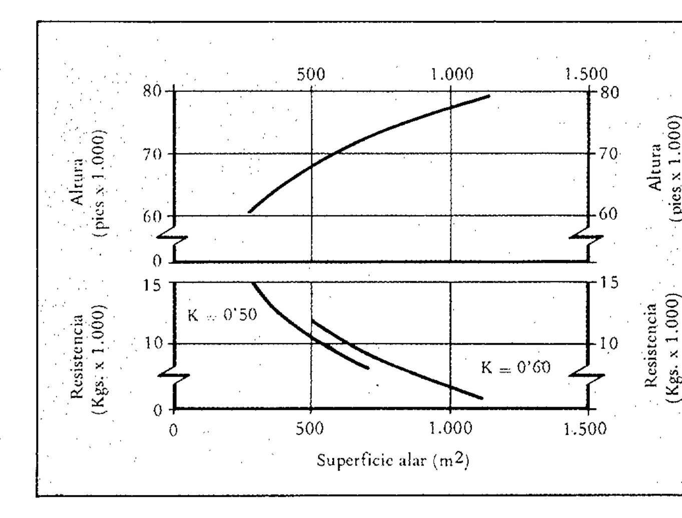
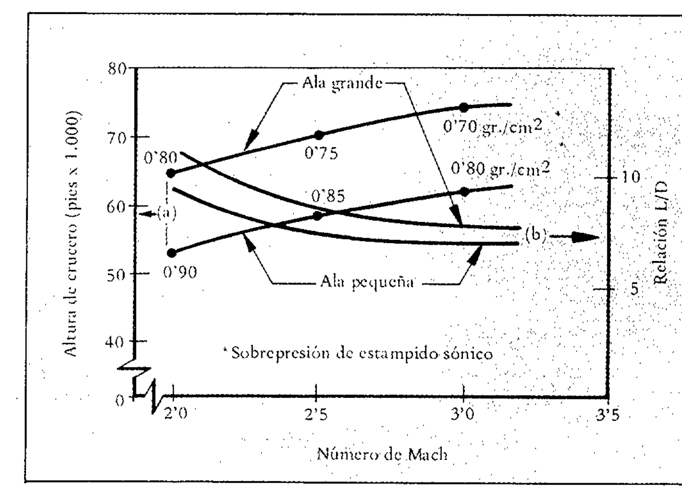


Figura 6.—Resistencia debida a la sustentación (D_L).

$$D_L = K C_L{}^2 q S; q = 1/2 \rho V^2$$

Figura 7.—Efecto del número Mach en:
— Altura de crucero (a).
— Relación L/D (b).



porcionar valores mayores en 1,0 a 1,5 unidades de L/D que un ala pequeña.

Resumiendo: Para el avión supersónico, el ala grande representa ventajosas condiciones respecto del ala pequeña, siempre y cuando aquélla sea compatible con un peso del propio ala aceptable, faceta ésta que analizamos a continuación.

El peso del ala.

Las consideraciones precedentes justifican que el avión supersónico comercial o de transporte ha de tener un ala grande, y un peso global compatible en magnitud con la limitación de la sobrepresión que produce el estampido sónico, y por supuesto una alta velocidad incidente fundamentalmente en la economía de la operación.

El peso del ala puede estimarse que representa aproximadamente el 10 por ciento o ligeramente superior a este valor, del peso máximo del avión, por lo que también es menester analizar el tipo de ala que proporciona dentro de la rigidez y características aerodinámicas exigibles, el peso mínimo.

El peso total del ala puede considerarse agrupado en dos partes:

— La estructura primaria, o del ala propiamente dicha.

— La estructura secundaria, formada principalmente por los mandos de vuelo y dispositivos hipersustentadores anexos a los bordes de salida y de ataque del ala.

Una envergadura pequeña del ala y un espesor relativamente grande de los perfiles beneficia el peso de la estructura primaria, pues puede resultar menor por la rigidez que proporciona tal configuración, en tanto que el peso de la estructura secundaria depende esencialmente de la complejidad de las superficies de control: *flaps*, "ranuras", *slats, spoilers*, etc.

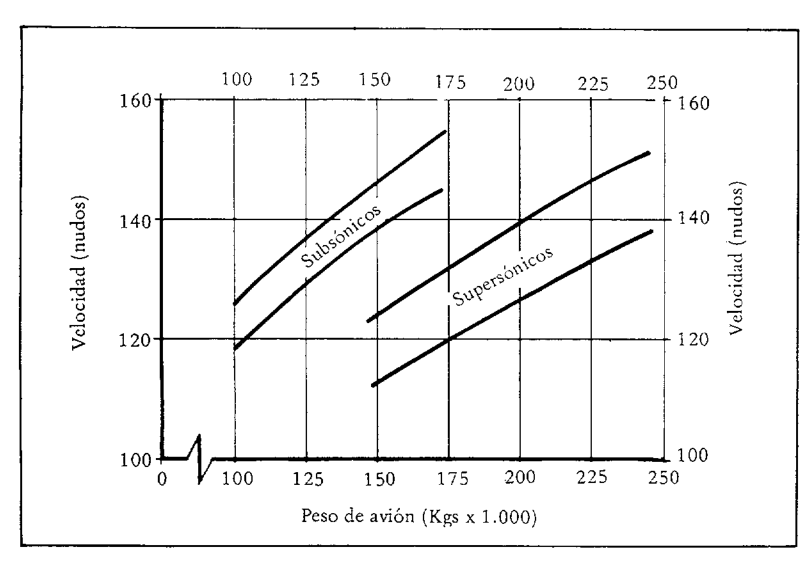


Figura 8.—Comparación del comportamiento en "pérdida" de aviones subsónicos y supersónicos.

Las dimensiones de las cuerdas de los perfiles del ala condicionan el espesor de dichos perfiles, y que generalmente es del 2 por ciento al 3 por ciento de dichas cuerdas. Con espesores tan pequeños solamente puede conseguirse rigidez si las cuerdas son suficientemente largas. Por ejemplo, una cuerda de 50 metros de longitud (téngase en cuenta que nos estamos refiriendo a cuerdas de grandes alas en forma de "delta") con un espesor del 3 por ciento, proporciona un espesor máximo del perfil de 150 centímetros y la rigidez de este tipo de ala puede conseguirse con una cuerda de 60 metros y un 2 por ciento del espesor máximo, esto es, 120 centímetros. La combinación idónea longitud de cuerda/espesor del perfil/envergadura del ala puede favorecer un peso pequeño del ala.

El peso del ala puede estimarse en fun-

ción de su alargamiento y de la carga alar. En general, en la gama de superficies alares comprendidas entre 500 metros cuadrados y 1.000 metros cuadrados puede obtenerse la misma rigidez del ala con un peso casi mitad de su estructura, utilizando alargamiento pequeño y carga alar pequeña, que si se utilizara alargamiento grande y carga alar grande. Por esta razón, la solución ideal en cuanto al peso es utilizar grandes alas de pequeño alargamiento.

Resumen de características de un ala para avión supersónico.

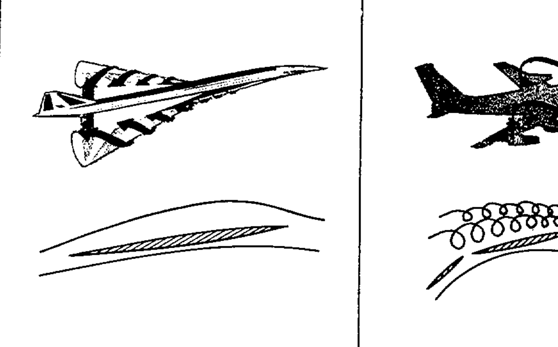
Por todo lo anterior, podemos resumir que el ala del avión supersónico ha de poseer en mayor o menor grado las siguientes características:

- Alto valor de la relación L/D.
- Ala grande.
- Peso del ala pequeño.
- Carga alar pequeña.
- Alargamiento pequeño.

A estas características responden en mayor o menor grado las alas en "delta", doble delta u "ojivales", formas éstas que proporcionan un alto margen de seguridad en relación con el fenómeno de "pérdida". La figura 8 indica el comportamiento normal de los aviones subsónicos actuales, comparado con los aviones supersónicos con alas de las formas citadas.

Otra característica importante también de la configuración del ala del tipo "doble delta" o similar es la de poder situar los motores en voladizo bajo el ala, en la forma convencional de los aviones subsónicos de avanzado diseño, lo que proporciona un margen de seguridad mayor por el alejamiento de los motores de los depósitos de combustible en el ala.

Aerodinámicamente hablando, las alas en "delta", "doble delta" o de forma "ojival" están caracterizadas, en mayor o menor grado por un gran alejamiento de la entrada en "pérdida" y la presencia de un fuerte efecto de "colchón de aire" en la fase de aterrizaje: ver figuras 9 y 10.



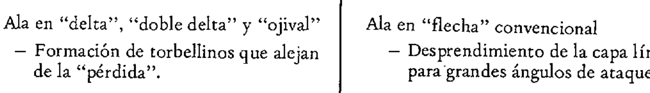
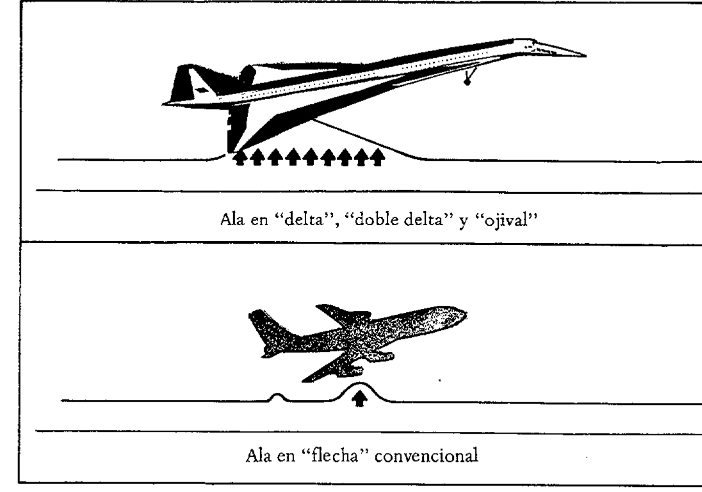


Figura 9.—Comportamiento de la forma en planta del ala en el fenómeno de "pérdida".

5.— Efecto de la incidencia del "morro" del fuselaje en la relación sustentación/resistencia.

Con objeto de hacer menor el efecto de la posición del "morro" del fuselaje, en la relación sustentación/resistencia, se han ensayado en túnel aerodinámico muy diversas configuraciones, incluso cambiando la posición tradicional de los pilotos "lado a lado", por situación en "tándem", uno

Figura 10.—Comportamiento de la forma en planta del ala en la formación de "colchón de aire" en el aterrizaje.



tras otro, para obtener mayor esbeltez que los aviones subsónicos de más avanzado diseño. Después de muchos ensayos parece que prevalecerá la situación "lado a lado" que mejora la interrelación de la tripulación, estando centrado principalmente el estudio de diseños en la geometría posicional variable del "morro", según la fase de vuelo y por consiguiente de la velocidad.

La figura 11 muestra el efecto de dos configuraciones de "morro" fijas diferentes en el valor de L/D. Como se observará, ambas soluciones son adversas a la operación en mayor o menor grado, aun cuando resulte menos desfavorable la segunda solución. Por todo ello, prevalece la idea de configuración posicional variable, de efectos pequeños en la relación L/D al menos en las condiciones operativas no supersónicas, solución ésta adoptada por los aviones "Concorde", "Tupolev" y proyecto americano Lockheed.

Como se observará en el cuadro de la figura 11, se hace especial referencia a la visibilidad por parte de la tripulación, y que ha de responder fundamentalmente a requisitos como los siguientes:

— Visibilidad de 400 metros de pista y 30 metros en altura.

— Mantener el morro del avión en una posición que proporcione la mínima resistencia, a la vez que se mantenga la inclinación del fuselaje con *confort* para el pasajero y pueda acomodarse la tripulación técnica de dos pilotos "lado a lado" y tres tripulantes más.

— Visibilidad óptima que permita adoptar una decisión de aterrizaje en 8 segundos desde 100 pies de altura en condiciones de baja visibilidad.

Estas exigencias han dado por resultado tanto en aviones ya en uso como el "Concorde" y "Tupolev" y el proyecto americano Lockheed, "morros" del fuselaje que alojan la cabina de tripulación proporcionando buenas referencias visuales tanto verticales como horizontales con dispositivos posicionales de la forma que indica la figura 12.

Configuración del "morro"	Referencia	1ª Solución	2ª Solución
Variación de L/D	0	– 0'3 – 0'4	0
Variación del número de pasajeros	0	– 20	– 8
Visibilidad	No aceptable	No satisfactoria con viento cruzado	Mejor que en los actuales aviones subsónicos

Figura 11.—Efecto de la configuración del "morro" del fuselaje en la relación L/D y en el número de pasajeros.

6.— Los problemas de calentamiento por efecto aerocinético.

Los cambios en la velocidad de crucero de los aviones, en general, han sido relativamente graduales: número de Mach 0,4 para aviones propulsados con motores alternativos con hélice; número de Mach 0,6 para aviones propulsados por turbohélices y número de Mach 0,9 para aviones propulsados por turborreactores. Estos incrementos de la velocidad han supuesto, como decíamos al principio, va-

riaciones acusadas en la configuración aerodinámica y estructural de los aviones, pero ningún cambio ha sido tan significativo como la temperatura en la superficie de los aviones en vuelo supersónico, debido al efecto aerocinético.

Así por ejemplo en los aviones "Concorde" y "Tupolev" Tu-144 a velocidades de crucero próximas a Mach 2,2 el morro del avión y los bordes de ataque del ala alcanzan temperaturas hasta de 150° C y para velocidades próximas a Mach 3 de los proyectos de aviones supersónicos americanos se pueden alcanzar 315° C. Combinados los efectos de la alta temperatura con las bajas presiones diferenciales cabina-exterior, hacen muy elevados los esfuerzos en la estructura. Afortunadamente, el efecto convectivo en las transferencias de calor hace que las temperaturas sean menos elevadas que las teóricas resultantes, si bien las diferencias de temperatura entre el extradós y el intradós del ala no son muy significativas. También los bordes de ataque en los cuales normalmente debiera subir aún más la temperatura, ésta queda considerablemente reducida por el pequeño espesor del ala que favorece la convección y disminuye las zonas de remanso.

Ver figuras 13, 14 y 15 en donde se representan gráficamente estos efectos.

El "morro" del fuselaje de posición variable favorece el menor aumento de temperatura durante el vuelo supersónico, por facilitar la transferencia de calor, reduciendo las temperaturas de remanso.

Otra consideración de especial importancia es el hecho de que para el vuelo a alturas entre 70.000 y 80.000 pies, los espacios interiores no presurizados necesitan un mayor aislamiento por el efecto convectivo de la tranferencia de calor, lo que supone una dificultad cuando las temperaturas son tan elevadas.

El aislamiento térmico de los depósitos de combustible y de la cabina de pasajeros y tripulación es un problema también complicado, pues difiere de las soluciones adoptadas hasta ahora para los aviones subsónicos. En efecto, las temperaturas de la estructura exterior de los aviones supersónicos es muy elevada comparada con la de los aviones subsónicos. En estos pueden ser del orden de 25 ° C bajo cero. El *confort* de los pasajeros y de la tripulación requiere una temperatura ambiente de aproximadamente 24° C y por lo tanto en los aviones subsónicos se necesita aumentar la temperatura en la cabina, en tanto que en los supersónicos se requiere una extracción continua de calor en todas las zonas habitables.

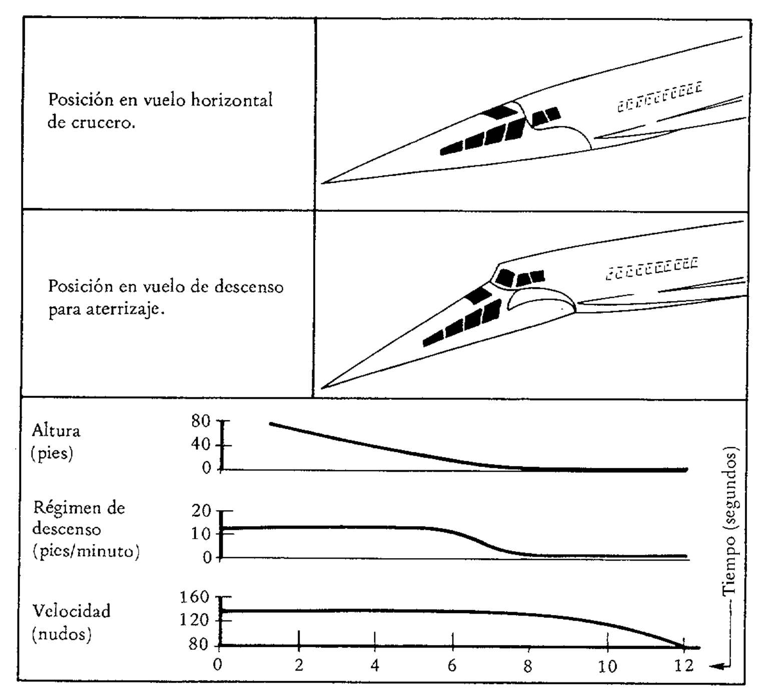


Figura 12.—Secuencia de aterrizaje: altura y velocidades.

Además de los problemas antes citados de calentamiento de la estructura exterior, es necesario un control muy riguroso para

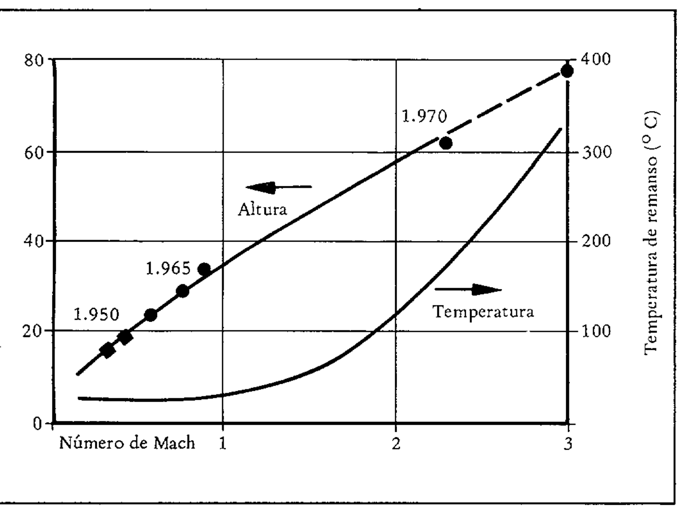


Figura 13.—Efecto de la velocidad en la temperatura exterior del avión.

- ■ *Propulsión por motores alternativos.*
- ● *Propulsión por reacción.*

disminuir la temperatura de los sistemas funcionales: hidráulicos, neumáticos, aire acondicionado, sistemas eléctricos y electrónicos, tren de aterrizaje, etc.

Este calentamiento cinético produce muy alta dilatación en la estructura, lo que supone severos esfuerzos entre las zonas calientes y frías y que afectan de forma especial a las longitudes de tuberías hidráulicas y neumáticas en general, así como a la variación de resistencia eléctrica del cableado de sistemas, lo que exige aislamientos térmicos de diseño muy riguroso.

Es de hacer observar que, como indica la figura 15, a más altas velocidades de crucero, la presión en cabina puede ser suministrada por la alta presión dinámica que es muy superior a la requerida en cabina, lo que supone no tener que extraer energía neumática de los turbocompresores.

7.— El material de la estructura de los aviones supersónicos.

El titanio y sus aleaciones.

Hace más de 20 años que el titanio y sus aleaciones están siendo ya aplicados, aun cuando en cantidades hasta ahora limitadas, en la fabricación de aviones.

Las primeras aplicaciones del titanio se redujeron únicamente al uso de este material en zonas tales como chapas cortafuego o estructuras resistentes al calor. En estas aplicaciones, la más baja densidad del titanio comparada con el acero supuso una reducción de peso compatible incluso con el alto precio del titanio.

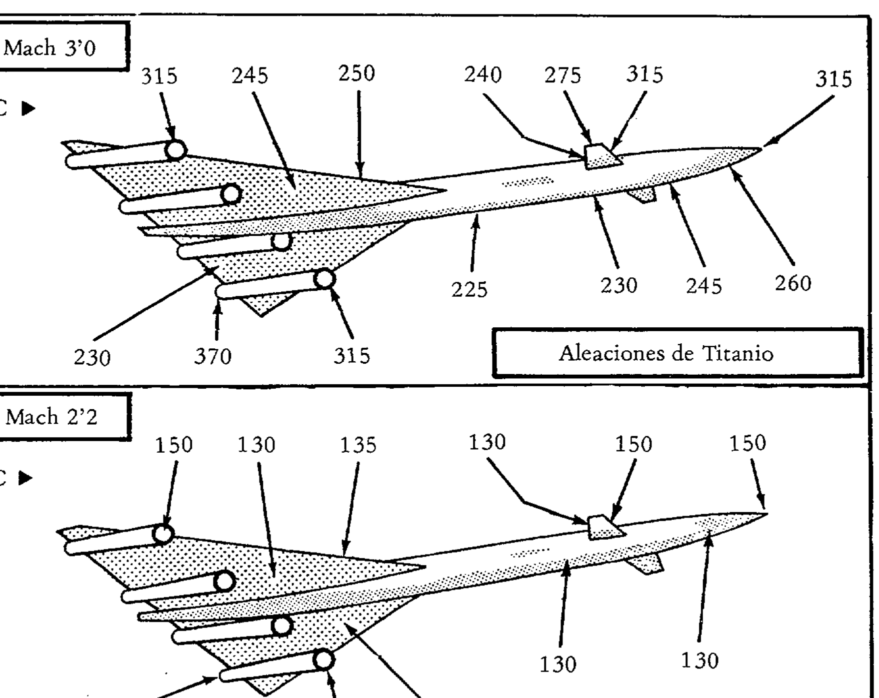


Figura 14.—Valores medios de la temperatura de la superficie en aviones supersónicos.

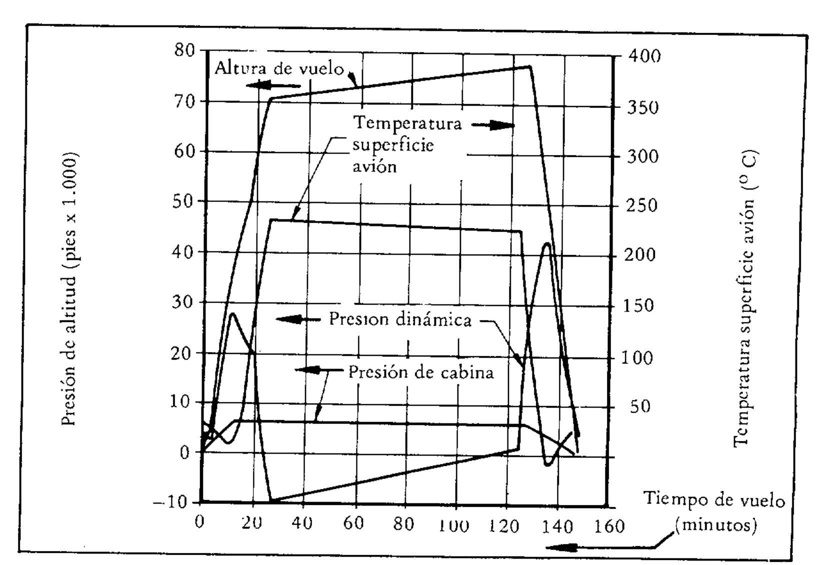


Figura 15.—Condiciones ambientales aproximadas para un avión de número de Mach 3,0.

Uno de los primeros aviones en los cuales se utilizó parcialmente titanio fue el avión Lockheed F-94, cuya parte posterior del fuselaje se fabricó con dicho material. Posteriormente, aviones Lockheed como el F-104 "Starfighter", el P.3 "Orion" y el "Electra" incluyeron titanio y sus aleaciones en las zonas que debían resistir altas temperaturas. El tipo de aleaciones de titanio utilizado en estas estructuras fue el 3-5-0, 5, cifras éstas que corresponden al porcentaje de aluminio, cromo y carbono respectivamente; aleación de forja utilizada incluso en herrajes, si bien la utilización en remaches no resultara satisfactoria.

A medida que los costes del titanio se han reducido, su aplicación en aviones supersónicos que vuelan por encima de Mach 2, puede considerarse como preceptiva, pues la selección de este material está justificada por las siguientes características:

– Alta relación carga de rotura/peso específico.

– Alta relación resistencia a la compresión/peso específico.

– Alta relación módulo de elasticidad/peso específico.

– Alta resistencia a la fatiga/peso específico.

– Muy pequeña deformación plástica.

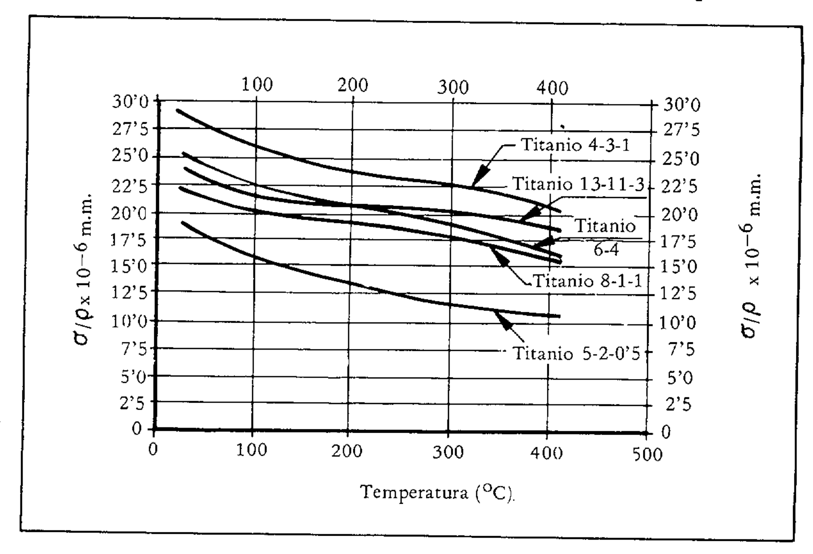


Figura 16.—Relación carga de rotura (σ) peso específico (ρ) en función de la temperatura.

Las aleaciones de titanio más cualificadas son el titanio 8-1-1 (AL-MO-V) y el titanio 6-4 (AL-V) si bien el tipo 8-1-1 resulta mejor, por ofrecer mayor resistencia a las condiciones ambientales de alta temperatura, que es el caso de calentamiento aerocinético por alta velocidad.

Otra aleación de interés, de comportamiento similar a las citadas, es el titanio 4-3-1, que en cuanto a relación carga/densidad es mayor que la aleación titanio 8-1-1, si bien su comportamiento a la fractura en el caso de grietas incipientes es sensiblemente inferior.

Ver figura 16: relación carga rotura/peso específico de diversas aleaciones de titanio y figura 17, en donde se indica el comportamiento a la fractura para un tamaño de grieta X/B = 0,25 en una probeta sometida a tracción.

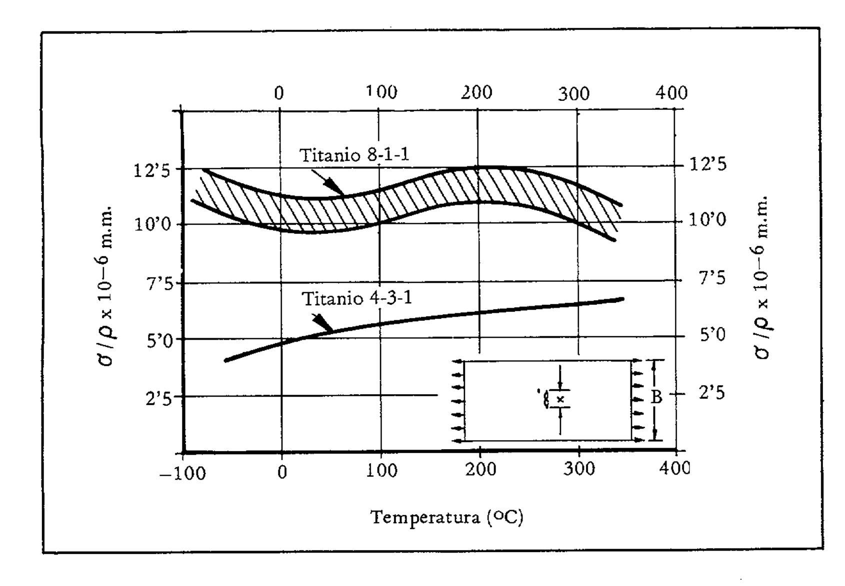
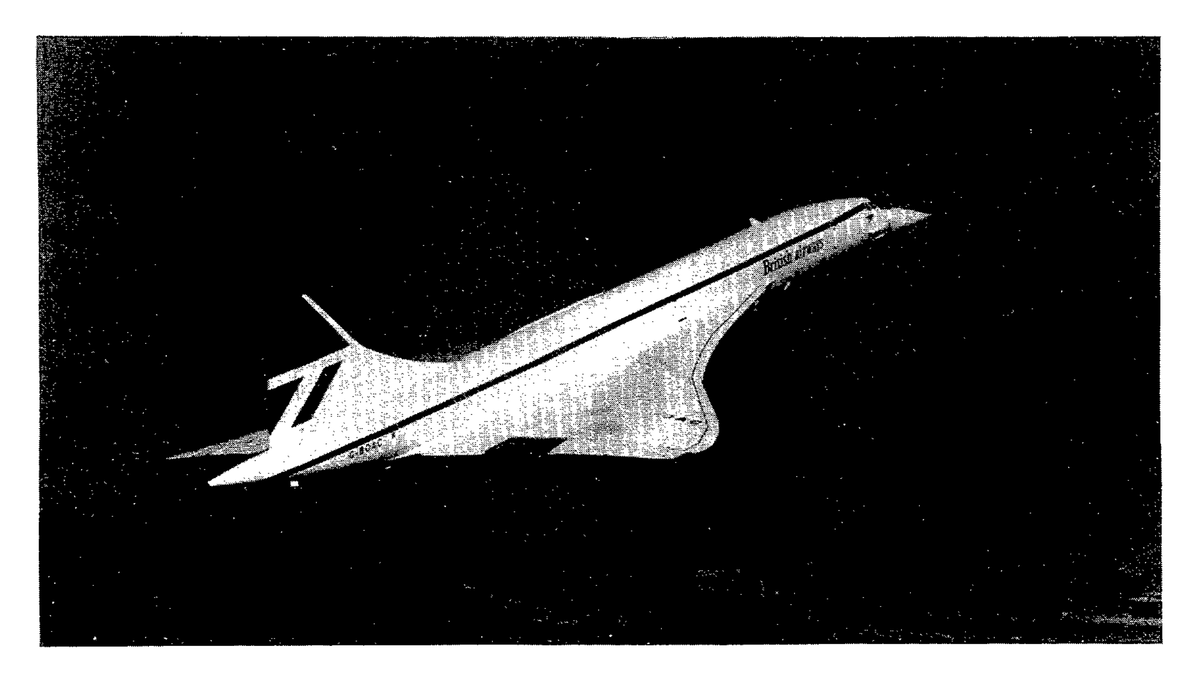


Figura 17.—Relación carga de rotura (σ) a peso específico (ρ) para X/B = 0,25 en función de la temperatura.



CENTRO DE INVESTIGACION DE MEDICINA AERONAUTICA

RITMOS CIRCADIANOS en MEDICINA AERONAUTICA

Por ANGEL SALINAS ARACIL
Capitán Médico del Aire

Introducción.

La aeronáutica y la astronáutica trasladan al hombre a un medio que no es el suyo habitual de vida. Además, por las características de velocidad y duración del vuelo, cuando vuelve a su medio, va a encontrar, en la mayoría de los casos, unas condiciones horarias, climáticas y sociales que irán en desacuerdo con las que dejó al emprender el vuelo, teniendo en cuenta el tiempo transcurrido.

A esto habrá que añadir, en el piloto militar, unos horarios de trabajo dispares en absoluto a la actividad ciclíca monótona de un trabajo convencional. Esto es importante teniendo en cuenta el tipo de misión a efectuar que requerirá el máximo de efectividad.

En medicina astronáutica el problema es aún mayor por ser la desconexión con el medio durante un tiempo mucho más largo y más completa.

En esta revisión se intenta recapacitar sobre la ciclicidad de las funciones orgánicas en general y más particularmente sobre aquellas que más interesan a la medicina aeronáutica por todo lo anteriormente dicho.

Consideraciones generales.

Claude Bernard postuló el concepto de invariabilidad del medio interno, modificado posteriormente por Cannon dándole cierta flexibilidad al introducir el término de homeostasis.

Revisando la bibliografía, encontramos que en 1845 Davy (1) relata variaciones diarias de la temperatura corporal. Desde entonces hasta ahora, el concepto de invariabilidad del medio interno se ha tomado en un concepto de periodicidad cíclica para casi todas las funciones. No siendo, por tanto, constante la fisiología a lo largo del día.

Sobre 1910, aparece el concepto de ritmo diario y atendiendo únicamente a la circunstancia de día-noche, el de ritmo Nictameral en 1938 (2).

---

(1).— Davy (1845). On the temperature of man. Phil. Tran. 2: 319-333.

(2).— Belluc S. Chaussin J. (1938). Les variations nycthemerales dans l'emination des principales substances de l'urine.

Es Haldberg, en 1957 (3), quien refiere el ritmo de aproximadamente 24h, denominándose etimológicamente Ritmo Circadiano.

Como luego se verá, existe una periodicidad cíclica diaria en la mayoría de las funciones, por no decir todas. El problema es saber cuál es la causa de esta periodicidad.

Se define el Ritmo Circadiano, exogeno, que es aquel que lo produce un factor exterior, con relación causa-efecto, por ejemplo, luz solar-pigmentación y que al cesar la causa, cesa el efecto. Por el contrario, se definen los ritmos endógenos, autónomos en los que las circunstancias ambientales lo único que producen es un ajuste horario del mismo, ya que al aislar al individuo de las circunstancias ambientales, ocurre lo siguiente:

a) Continua con una periodicidad similar.
b) Adquieren una periodicidad autónoma de más o menos 24h, pero no exacta.

Otro problema es saber si el ritmo es autónomo o está condicionado por otro ritmo pre-existente que, por decirlo así, lo arrastra.

Dicho esto, describiré las funciones sujetas a una función rítmica circadiana.

Temperatura corpõral.

En 1845 Davy (1) estudió la variación de su temperatura corporal, manteniéndose en una habitación a temperatura constante, relatando una curva cíclica diaria con mínimos a la 04,00h y máximos entre 18.00h y 19.00h.

Ogle, en 1966, descubrió que en trabajadores nocturnos, con su esquema vital invertido, tenían invertida la curva de la temperatura corporal.

Es digno de tener en cuenta que Benedict's en 1904 encontró un sereno con el ritmo de la temperatura inadaptado, pero era porque tenía un trabajo durante la mañana.

Pembrey mantuvo que el ritmo en la temperatura era una imagen de la ritmicidad de la actividad del matabolismo celular, pero Bornstein (4) demostró la independencia de ambos ritmos.

Existe, sin embargo, una correlación entre el tono vasomotor y la temperatura (5).

El ritmo de la temperatura es paralelo al ritmo circadiano de la diuresis y excreción de 17 cetoeseroides y, por tanto, inversa con el de la tasa de eosonífilos en sangre.

Existe controversia sobre la localización del centro regulador de esta ritmicidad.

Kleitmam (6) encontró sujetos con tumores cerebrales en los que se había perdido el ritmo. Por el contrario, sujetos con hemisferioectomías subtotal mantenían la ritmicidad.

Según Halberg (7), no existe ninguna localización específica responsable y se trata, sin duda, de un ritmo endógeno, ya que individuos aislados en *bunkers*, en oscuridad total y continua y sin ningún conocimiento del tiempo, adoptaron un ritmo cíclico ligeramente superior a 24h. La media fue de 25,3H (8).

En otro experimento, en el que un individuo, estuvo seis meses en una cueva aislada, presentó los dos primeros meses un ritmo de 24h 28' y los cuatro restantes de 24h 44'.

(3).— Haldberg, F. (1960). Temporal coordinations of physiological function. Cold. Spr. Sump. quant. Biol 25: 289-310.

(4).— Bornstein a anel Volker H. (1926). Estudios sobre la temperatura Z. Ges. exp med.53.

(5).— Aschoff (1960). Exogenons and endogenous components in circandian rythms. Cold. Spr. Harb. Symp: quant Biol 25.

(6).— Kleitman n. Titel Baum, s. (1937). The establishment of the diurnal temperature cicle. Amer. J. Physiol 119.

(7).— Haldberg (1958). 24 hour rhytms in rectal temperature and blood eosinophis after hemidecortication in human subjects. J. appl Phusid 12.

(8).— Aschoff (1967). Dessyncronisation of human circadian rhytms Jap. J. Physiol. 17.

Ritmos endocrinos: ACTH.

Liddle (9), encontró en sujetos sanos, variación en la tasa de ACTH sanguínea mediante dos extracciones, a las 06,00h y a las 18,00h, siendo en la primera 0,25 mu/100 ml y de 0,11/100 ml en la segunda, también en pacientes con Addison, encontró ritmicidad con eliminaciones muchos más bajas a las 18,00h en relación con las tasas a las 06,00h.

Profundizando más, se ha demostrado una ritmicidad periódica en la respuesta de los *tests* de frenado con dexametasona o estímulo con bloqueantes de la B hidroxilasa como la metopirona (SU 4885) (10), lo que significa que el *feed-back* negativo del cortisol sobre la hipófisis tiene una sensibilidad cíclica circadiana.

Demura, en 1966, confirmó la ciclicidad de la secreción de ACTH por radioinmunoensayo, dando un pico máximo de secreción alrededor de las 07,00h.

Schally en 1966 confirmó, existencia del CRF *Corticotrophin-releasing-factor, asilándolo y sintetizándolo.*

Demostrando Calyton en 1963 (11) mediante inyecciones periódicas de CRF de la misma cantidad y con apareadas determinación de ACTH, una sensibilidad cíclica de la hipófisis anterior al CRF, con una sensibilidad mayor a las 17,00h y 24,00h que a las 08,00h.

Para explicar la disparidad de ritmo entre ACTH y adrenales, Retienn postula la existencia de dos centros autónomos hipotalámicos receptores al *feed-back* del cortisol, uno para la respuesta rápida y otro para la actividad cíclica.

Gonado tropinas.

Faiman y Ryan en 1967 (12), con técnicas de radioinmunoensayo, han demostrado una secreción cíclica de FSH con un máximo a las 05,00h de 0,2 MU/ml y mínimo a las 14,30h de 0,14 MU/ml.

Para la hormona luteinizante LH no existe descrito ningún ritmo de secreción.

Prolactina.

Existen ritmos de secreción de prolactina en rata (14), pero en humanos es difícil que el ritmo de esta hormona sea diferente de la hormona de crecimiento.

Melanotropa.

Jores (15) describe un ritmo de la MSH con un máximo a las 07,00h y mínimo a las 18,00h.

Hormona tirotropa.

Existen autores que describen picos a las 02,00h, otros en cambio lo niegan (16).

La explicación de este desacuerdo puede ser que la ingesta altera intensamente el *feed-back*, rápido controlador de la secreción de esta hormona.

Hormona de crecimiento.

Sobre esta hormona existe descrito un

---

(9).— Liddle (1962). Correlation of plasma ACTH. Concentration with adrenocortical response in normal human subjets, surgical patiens, and patiens with. Cushing's dissease. J. clin. invest. 42.

(10).— Martin m. n. (1964). Temporal variation in SU 4885 responsiveness in man; Evidence in support of circadian variation in ACTH secretion. J. clin. endocrin. 24.

(11).— Clayton G. W. (1963). Studies on the circadian rhytms of pituirary adrenocorticotrophic release in man. J. clin. endocrin. 23.

(12).— Faiman, C. (1967). Diurnal cycle in serum concentration of follicle-stimulating hormone in men. Nature. Lond. 215.

(13).— Clark R. H. (1964). Circadian periodicity in the concentration of prolactin in the rate hipohysis. Sicience. 143.

(14).— Loraine J. A. (1966). Hormone assays and their clinical application. Edimburgh and London: Livingstone.

(15).— Jores A. (1938). Periodicidad en el sistema endocrino y vegetativo.

(16).— Blum, A.S. (1968). Circadian rhyms of serum TSH in normal subjects. Excerta med. Int. Cong. Series 157.

ritmo circadiano con aumento de secreción por la noche (17), pero hay que tener en cuenta que en el comienzo del sueño profundo se produce un pico, secreción máxima que no es inhibible por la glucosa, y sí en cambio, por los ácidos grasos libres.

La explicación personal a este fenómeno es la siguiente:

La secreción de STH es inversamente proporcional a la glucemia y a la tasa de ácidos grasos libres.

La relación STH-glucemia se lleva a cabo por un glucostato que mantiene frenada a la hipófisis hasta que la glucemia desciende. La localización de este glucostato es en zonas temporales profundas. En el momento de comenzar el sueño, se produce una desconexión de las vías de estos centros con el hipotálamo, produciéndose la liberación de la hipófisis. Siendo éste el motivo por el que no es frenado por la glucosa y sí por los ácidos grasos.

Hormona antidiurética.

Schindl (18) nota un aumento de la cantidad de ADH en orina por la mañana. En sangre, Zsoter encontró las concentraciones más altas de ADH a medianoche.

Corticoides.

El ritmo en la secreción de corticoides fue el primer ritmo circadiano descrito en 1943 por Pincus, quedando establecido con un máximo alrededor de las 08,00h y un mínimo entre las 20,00h y 04,00h (19).

En trabajadores nocturnos se ha encontrado el pico de secrección máxima a la hora habitual de levantarse (20).

En individuos aislados en cuevas se autonomiza el ritmo, adquiriendo una periodicidad variable de 12-16h (21).

En individuos que efectuaban transposiciones horarias por vuelos de larga duración, como EE. UU. Corea, con un decalaje horario de 9 y media, se perdió el ritmo, tardando dos meses en adquirir la amplitud normal.

En otro, Inglaterra-Chicago, con un decalaje de 6h, se perdió el ciclo 11 días, tardando 25 días para normalizarse.

Se ha demostrado una sensibilidad cíclica de la suprarrenal para el AGTH, con una menor sensibilidad por la mañana.

La secreción cíclica de ACTH está controlada por altos centros cerebrales ya que alteraciones en el sueño y la conciencia estrechamente asociados con cambio en el ritmo de corticoides plasmáticos (23).

Aldosterona.

Hay descrito un ritmo para la secreción de aldosterona. Aumenta de día, para disminuir por la noche, con el pico de máxima secreción al mediodía y un pico secundario al anochecer (24).

Hay que tener en cuenta la influencia que tiene la postura sobre la secrección de aldosterona. Después de tres horas de pie, aumenta la tasa de aldosterona en sangre, pero no la de cortisol. Esta experiencia realizada en un individuo sumergido en

(17).— Qhuabre J. (1966). Pattern of growth hormone secretion during 24-hours fasta in normal adults. J. clin. endocrin. 26.

(18).— Scnindl, I. (1952). Un antidiurético factor DH para la regulación del metabolismo hídrico. Helv. md. acta. 19.

(19).— Vagnuncci, A. (1965). Circadian cycle of urinary cortisol in healty subjects and in Cussing sindrome.

(20).— Conroy, R. (1967). Circadian rhythm of 11-hydroxycorticosteroids in night workeres. J. physiol 191.

(21).— Conroy, R. (1966). Plasma levels of adrenal corticosteroids after prolonged isolation, J. physiol.. 189.

(22).— Conroy, R. (1969). Adrenal cortical function and body temperature rhythms after a transatlantic flight. J. Physiol. 200.

(23).— Eik-Nes, K. (1958). Diurnal variation of plasma hydroxycorticosteroides in subjects suffering from severe brain damaje. J. Clin. Endocrin. 18.

(24).— Wolff, H. (1963). The dermination of plasma-aldosterone Lancet 1.

agua no produce aumento de la secreción.
Este efecto está mediatizado por los niveles plasmáticos de Rennina (25).

Catecolaminas.

Con Euler describió un aumento de la secreción de adrenalina durante el día.

Levi demostró la existencia de un ritmo, independientemente de estar o no despierto, y Weil, la independencia del ritmo con la actividad intelectual.

La noradrenalina posee una ritmicidad similar a la de la adrenalina, pero con un ciclo más bajo y adelantado, unas tres horas al de la adrenalina.

Se ha sugerido que la mayor amplitud del ritmo de la adrenalina, especialmente por la mañana, se debe a la mayor cantidad de adrenalina formada a partir de la Noradrenalina por la elevada fase de cortisol a esa hora.

Serotonina.

Halderg (26) describió un ritmo muy bajo con picos a las 04,00h y 14,00h con variaciones máximas de 1,7 gr/100 ml, sobre 19 gr/100 ml.

Rennina.

Brown observó un aumento del 31 por ciento entre 4,00h y 10,00h sin controlar la postura, dieta o ejercicio. La explicación de este fenómeno es que al levantarse se produce una descarga de catecolaminas producidas por el aumento de cortisol, lo que condiciona una vasoconstricción arteriolar con disminución del flujo sanguíneo a través del aparato yuxtaglomerular con descarga de rennina y consecuentemente aumento en la producción de aldosterona. En condiciones de asilamiento y reposo, se ha visto un ritmo con disminución entre doce y dieciocho horas y aumento entre 02,00h y 08,00h (27).

Tiroides.

Existe gran desacuerdo en la ritmicidad del tiroides. Autores dan picos máximos entre 02,00h y 08,00h (28) y otros entre 0,700h y 17,00h. Pero el hecho más significativo es que el yodo total no varía pero sí P.B.I., siendo bajo a las ocho horas, manteniéndose hasta las 16,00h y subiendo a partir de aquí hasta un mínimo, a las 24,00h.

Insulina.

Con determinaciones períodicas de insulinemia mediante radioinmunoensayo, se han encontrado cifras más altas a las 07,00h y 08,00h que a las 15,00 y 16,00h, sin variación de la glucemia, lo que implica una efectividad de la insulina menor por la mañana (29).

Hormonas sexuales.

Dray (30) encuentra el más bajo nivel de testosterona a las 08,00h y el más alto de 07,00h a 13,00h. Algunos achacan este fenómeno a la caída de la producción en la glándula adrenal por la mañana.

Riñón.

Hart y Verney encontraron un espon-

---

(25).— Wolfe L. (1966). An anlysis of factors determining the circadian pattern of aldosterone excretion. J. Clin. Endocrin. 26.

(26).— Halberg F. (1967). Circadian rhytm in serum 5-hydroxytriptamine of healthy men and male patiens with mental retardation. Int. J. neurophyciat. 3.

(27).— Gordon R. (1966). A diurnal rhymth in plasma rennina activity in man. J. clin. endocrin. 45.

(28).— Walfish, P. (1961). A diurnal pattern in the tate of disapperance of I 131 labeled 1-tyroxine from the srum. J. clin. endocrin. 21.

(29).— Freinkel N. (1968). Cyclicity in the interrelation ships between plasma insulin and glucose during starvation in normal young men. J.

(30).— Dray F. (1965). Rythm Biologique de la testosterone libre du plasma chez l'homme adulte sain: existence d'une variation circadienne. C. R. acad. sci; París 261.

táneo aumento del flujo urinario por las mañanas en sujetos en reposo y bajo alimentación continua. La relación de este hecho con la ritmicidad de la ADH no está establecida.

En cuanto a la secreción de electrolitos, se ha observado:

Aumento de la eliminación de Na y K alrededor de las 08,00h coincidiendo con la más baja eliminación de iones H (31).

Mino para el P da el máximo de eliminación a las 20,00h y el mínimo a las 08,00h.

Sistema cardio-vascular.

Howell en 1897 reporta una caída nocturna de la presión arterial. Estudios posteriores confirmaron estos hechos con la siguiente curva: caída profunda en la primera hora de sueño, un gradual aumento posterior para alcanzar una crecida subida en el momento de despertarse.

El pulso va paralelo a la curva de la temperatura corporal.

En pilotos se encontró una caída del pulso cuando deberían, normalmente, estar durmiendo.

Hematología.

La cifra total de leucocitos varía a lo largo del día, hecho conocido desde 1900.

Sabin describe picos máximos por la tarde. Tatai (32) relata el ritmo de los eosinófilos con un máximo a las 05,00h y un mínimo a las 14,00h.

Pincus relata la cerrada relación con el ciclo de los corticoides, ya que en pacientes con Addison el ritmo de los corticoides ha desaparecido y también el de los eosinófilos.

Es curioso el hecho relatado por Apple (33) y confirmado posteriormente, de que en individuos ciegos la eosinopenia matinal está abolida o retardada.

Radnot comunica que en individuos mantenidos en oscuridad no presentan caída de eosinófilos por la mañana y que si súbitamente se les ilumina, independientemente de la hora que sea, les produce la eosinopenia (34). Demostrando una independencia con las adrenales, siendo la luz la directamente productora de la eosinopenia.

Resumiendo: Con el amanecer se produce un aumento en el total de leucocitos con caída de eosinófilos, linfoncitos y neutrófilos.

Respiratorio.

La capacidad vital va disminuyendo a lo largo del día alcanzando el mínimo alrededor de medianoche, asciende a partir de entonces, para ser máxima al levantarse.

Funciones cerebrales: fatiga psíquica.

Existe una ritmicidad en la fatiga psíquica, con la característica desagradable de ser acumulativa.

Levi y Fröberg lo reportan en un estudio hecho con 63 individuos normales manteniéndolos despiertos y activos durante tres días. el sentimiento subjetivo de fatiga adoptó una forma cíclica en escala, con aumentos de 20,00h y 08,00h y ligeras remisiones de aproximadamente un 20 por ciento de 08,00h a 20,00h.

En nuestro ambiente esto es digno de tener en cuenta por el peligro que lleva consigo, dado que, al ser acumulativa y durante el día remitir parcialmente, el individuo se cree apto para una siguiente actividad nocturna en la que la fatiga aparecerá con crecida intensidad.

---

(31).— Mills, J. (1955). Rhythmic diurnal variations in the behaviour of the human renal tubule. Acta med. scand. suppl. 307.

(32).— Tatai, K. (1951). A study of diurnal variation in circulating eosinophils, especially with reference to sleep in healthy individuals. Jap. J. Physiol. 1.

(33).— Apple, W. (1952). Ritmo diario en la tasa de eosinófilos en individuos ciegos. Z. ges. exp. med.

(34).— Radnöt M. (1964). Periodicity in the eosinophil count in the adrenal acile. N.Y. Acad. Sci 117.

Inteligencia.

Kleiman (35), mediante numerosos *tests*, da unos resultados cíclicos con efectividad máxima entre 10,00h y 12,00h y con mínimos entre 23,00h y 06,00h.

Existen numerosísimos trabajos sobre este tema (36), pero el resultado es sustancialmente similar al de Kleiman en todos ellos.

También Kleitman denota la ajustada relación entre la efectividad intelectural y la temperatura corporal hasta tal punto que muchos autores (37) le han adoptado como medida indirecta para sus trabajos. Aschoff, en trabajos con individuos aislados en *bunkers*, encuentra una disociación total entre ambas curvas, postulando que se debe a dos núcleos marcapasos diferentes acoplados cuando existe un *Zeitgeber* (reloj filosífico) extreno (42).

Estimación del tiempo.

La estimación subjetiva del tiempo está sujeta a un ritmo cíclico con un sentido más corto alrededor de las 15,00h y que en trabajadores nocturnos corresponde al más largo (38).

Bajo diferentes condiciones, se ha llegado a postular que el parámetro ocasionador de esta ritmicidad en la interpretación subjetiva de tiempo, es la frecuencia del pulso del propio individuo (39-40).

(35).— Kleitman, N. (1963). Slep and wakefulness, 2 nd Ed. University of Chicago Press. 87.

(36).— Blake, M. (1965). Physiological and temperamental correlate of performance at different times of day. Erognomics 8.

(37).— Blake, M. (1965). Experimental studies of shift work. Ergonomics 8.

(38).— Blake, M. (1967). Time of day effects on performance in a range of tasks. Psychol, sci. 9.

(39).— Halberg, F. (1965). Estudio del ritmo circadiano de las alteraciones sueño vigilia y de la estimación del tiempo en un hombre joven mantenido en una cueva dos meses. C. R. acad. sci. París, 260.

(40).— Halberg, F, (1969). Chronobiology. Ann. rev. physiol, 31.

Nacimiento.

Klaiser (41), haciendo un estudio estadístico sobre 601.222 partos, encontró y confirmó una mayor incidencia de partos entre las 02,00h y 06,00h con los tantos por cientos más bajos entre las 14,00h y 18,00h.

Instauración y desarrollo del ritmo circadiano.

Kleitman, estudiando el ritmo sueño vigila de niños desde el día 11 al 182, después del parto encontró lo siguiente: hasta las tres semanas de edad, ritmo libre, de la tercera hasta el 17-18, una ritmicidad en las pausas sueño vigilia de 25,00h para establecerse a partir de ahí el ritmo normal de 24,00h.

Sincronización y mantenimiento de los ritmos circadianos.

Las opiniones sobre este tema son variadísimas, pero casi todas son matizaciones de la de Aschozf (42) para el que, ontológicamente, el medio interno es rítmico en algunas de sus funciones, que condicionan a la mayoría. Esta ritmicidad es endógena, sólo que se ajusta al ambiente por algún *Zeitgeber* o marcador cíclico externo. Este *Zeitgeberg* puede ser ambiental, como la temperatura, iluminación, humedad, etc. o social.

Para explicar la ritmicidad endógena autónoma, Ehret y Trucco (43) han postulado el concepto de "Cronon" basándose en la ciclicidad del mecanismo regulador de la transcripción del DNA al RNA siendo el ciclo:

DNA → MRNA → Proteina
→ Cronon

(41).— Klaiser, I. (1962). Circadian periodic aspects of birth. Ann. N.Y. Acad. sci. 98.

(42).— Aschoff, J. (1975). Regulación de ritmos circadianos en humanos. Klin. Wschr. 33.

(43).— Ehret, C. (1960). Toward a realistic model of a biological period-measuring mechanism. Cold. Spri. harb. synp. quant. viol. 25.

Así pues, el ritmo es un hecho. Si desconexionamos a un individuo de su medio, pierde el ritmo circadiano normal de 24 horas y adopta un ritmo autónomo de unas 25 horas aproximadamente. Esto echa por tierra todas las teorías de que la causa de la ritmicidad sean los cambios cíclicos de la biosfera como son las variaciones diarias de la temperatura ambiente, la iluminación, los cambios en la magnetosfera debidos al movimiento de rotación de la Tierra o por las fluctuaciones del viento solar, que alimenta los anillos de Van Allen lo que produce una variación cíclica diaria en las cargas de las capas altas de la Ionosfera, con un aumento de protones por las mañannas, etc.

La ritmicidad es una tendencia o hecho innato en los seres vivos. Todos los factores ambientales de su biosfera lo único que producen es una sincronización en todos los ciclos actuando como un *Zeitgeberg* o reloj ambiental.

La gran incógnita, que todo es teorizar sobre ella, es saber el lugar de origen del ritmo y la forma como la biosfera lo sincroniza.

Conclusiones.

El medio interno no es monótono e invariable, sino que, como hemos visto, está sujeto a un continuo cambio que mantiene un ritmo cíclico en todas sus funciones. Esto hace que seamos diferentes según la hora en que nos observemos. Nuestro rendimiento y aptitud psicofísica no es idéntica a lo largo del día, debiendo de tenerlo presente en situaciones que exijan el cien por cien de nuestra capacidad.

Cuando a un individuo se le desconexiona de la sincronización del ritmo, bien aislándole de su medio, bien trabajando durante las noches o bien trasladándole rápidamente a través de varios usos horarios, su ciclo circadiano entra en desacuerdo con el ritmo ambmbiental, sufriendo alteraciones en sus funciones fisiológicas, que ocasionarán un deterioro en su rendimiento y aptitud, condicionando la aparición de fatiga.

Klein K.E. (44) en estudios realizados en pilotos sometidos a cambios de uso horario, ha demostrado que los que sufrían menores disminuciones en los *tests* de rendimiento psicofísico tras los saltos horarios, eran aquellos que mostraban en condiciones normales, menores variaciones ciclícas diarias en sus funciones biológicas, esto es, los que se encontraban menos mediatizados por las condiciones ambientales a un ritmo cíclico.

Wegmann y Klein K. han demostrado que las alteraciones fisiológicas que aparecen tras un vuelo trans-meridiano son mucho mayores cuando es de oeste a este, que cuando son de este a oeste.

La medicina del trabajo deberá tener en cuenta los ritmos circadianos cuando tengan trabajadores en turnos de noche. Para evitar disminución de rendimiento, éstos deberán ser siempre los mismos, contando con que la incidencia de accidentes de trabajo y menor rendimiento de estos individuos serán los lunes y los martes por haberse desincronizado el ritmo durante el descanso del fin de semana.

En Aeronáutica, habrá de desglosar el tema según el tipo de misión en la colectividad a estudiar. Así pues vamos a tener:

Personal Militar.
Personal de líneas aéreas civiles.
Pasajeros de vuelos transcontinentales.
Astronautas.

Personal Militar.

El problema en nuestro medio viene dado por las transgresiones de ritmo, que se producen con los servicios nocturnos, alertas y alarmas. Es problema porque la eficiencia del personal militar en estas situaciones debe ser del 100 por ciento y como hemos visto anteriormente, por la noche el potencial biológico del individuo está

(44).— Klein, K.E. (1976). Air Operations and circadian performance rhytms. Aviation space and enviromental medicine 47, 3, 1976.

disminuido. Lo ideal para paliar esto sería el tener tripulaciones y personal de apoyo al vuelo con ritmo de noche. Como esto no es solución, se deberá acudir a procurar que los individuos que efectúen misiones nocturnas estén en condiciones óptimas para ello. Se acentuarán al máximo las medidas higiénicas, como son: descanso previo a la misión, eliminar tóxicos, como el alcohol, tabaco e incluso el café, que actúa como un estimulante produciendo un falso aumento del estado de alerta, potenciando la aparición de la fatiga. Distanciar al máximo las misiones e intentar en definitiva que no se sume ningún otro factor desencadenante de fatiga.

En las potencias cuyos efectivos realizan desplazamientos transmeridianos, habrá que sumar a lo antedicho las alteraciones surgidas con el *decalaje* horario que veremos más adelante.

Personal de líneas aéreas civiles.

En las compañías aéreas que realizan vuelos transcontinentales, las tripulaciones están sometidas a continuos cambios de uso horario, amén de cambios climáticos, sociales y culinarios, que alteran por completo sus ritmos nictamerales. El tiempo de resincronización varía de 8 a 20 días, según el *decalaje* horario producido y el sentido del desplazamiento, siendo por tanto imposible la reaclimatación en este tipo de personal. Las consecuencias son variadísimas, pero todas las podemos englobar en el síndrome denominado "fatiga de vuelo" que incluye síntomas psíquicos como insomnio, somnolencia, dolores de cabeza, vértigos, astenia, anorexía, etc. y síntomas somáticos que son variadísimos, tales como palpitaciones, taquicardia, impotencia, alergias diversas, estreñimiento, diarreas, molestias digestivas diversas, etc.

Para luchar contra todo ello se hará por dos frentes que son: por parte del individuo que en la selección habrá que procurar que sea lo más equilibrado y saludable posible y por parte de las compañías que habrá de distanciar al máximo los vuelos, habrá de destacar los puntos intermedios de las rutas, tripulaciones de relevo, para que así los desplazamientos horarios sean menores y en definitiva todo tipo de medidas para cuidar a este personal cuya responsabilidad social es elevadísima.

Pasajeros de vuelos transcontinentales.

En este individuo habrá que tener en cuenta el *decalaje* horario relativo entre el punto de partida y el de destino. Normalmente, subjetivamente, sentirá trastornos del sueño a las 48,00 horas primeras así como su ritmo alimentario quedará roto, cosa muy importante en enfermos mentales, con patología digestiva o diabéticos. La recomendación que se hará a estos individuos es que tratan de seguir el ritmo de su reloj con paulatina adaptación al nuevo horario sin mayor importancia ya que a los 8-10 días estarán completamente adaptados al nuevo horario. En enfermos diabéticos el problema es mayor, dado que la relación insulina exógena/-glucemia, es mayor por la mañana que por las tardes, por causa de la diferente efectividad de la insulina.

En este tipo de enfermos la preparación para el viaje será exhaustiva, llegando inlcuso a la prohibición de este tipo de vuelo a diabéticos labiles inhabituados al vuelo, dado que el *stress* emocional que causa el volar sumado a la transgresión horaria tenderán a descompensar su enfermedad.

En pacientes bajo medicación corticoidea recordaremos el hecho descrito por Di Raimondo (45) de que una dosis única de predmisona u otro corticoide, administrado en dosis única entre las ocho y diez horas deprime menos la hipófisis que fraccionando en dosis cada seis horas, en el

(45).—Di Raimondo, C. (1968). Pharmacophysiologic principles indeuse of forticoids. Metabolism. 7.

caso contrario, de que lo que se quiera sea frenar la hipófisis, como en el síndrome adrenogenital, la administración más supresora es la dada a las 14,00 h.

Astronautas.

Aunque se esperaría lo contrario, el problema de la ritmicidad circadiana en los astronautas es de mínima importancia. Se debe a la semiautomaticidad de los vuelos tripulados que permite mantener durante el vuelo un ritmo preestablecido. Así, los rusos siguen un ritmo horario en sus cápsulas similar al que tenían en tierra (46 - 47).

La tripulación del "Voskhod" constituida por tres astronautas salieron entrenados para que hubiera siempre dos despiertos y uno dormido, cosa fácil previo entrenamiento.

Los americanos Cooper y Conrad en el GT 5 dormían a la vez, correspondiéndose a la noche en Cabo Kennedy (48).

Durante los vuelos "Apolo" a la Luna debido al rirmo iluminación-oscuridad sufrieron trastornos en sus ritmos, sobreviniendo la fatiga de vuelo que los astronautas refierieron como "la más desagradable experiencia del vuelo" (49).

(46).—Strughold, H. (1962). Day-night cycling in atmospheric flight, spece flight, and on other celestial bodies. Ann N.Y., Acad. Sci. 98.

(47).—Strugold. H. (1965). The physiological clock in aeronautics an astronautics. Ann. N.Y. Acad. sgi. 134.

(48).—Strughold, H. (1952). J. Aviat. Med. 23.

(49).—Berry, C. (1969). Preliminary clinical report of the medical aspects of Apollo 7 and 8. NASA. Technical X-58027.



UNA TRADICION QUE PERDURA

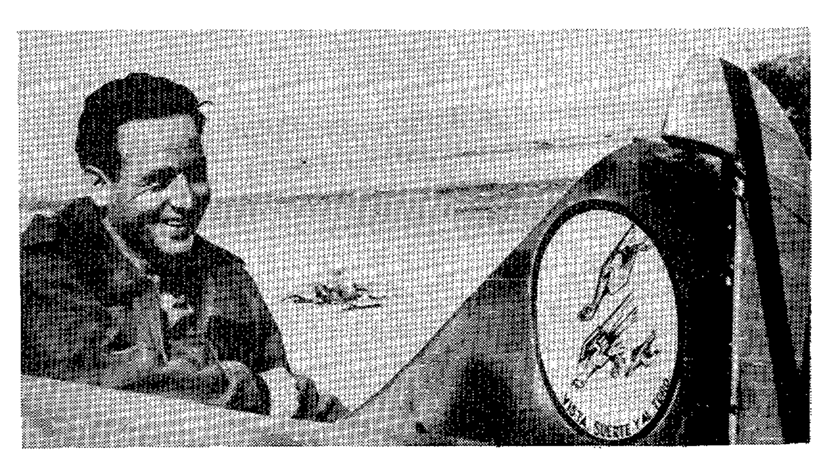
Por "CANARIO" AZAOLA

Una avutarda, un halcón y un mirlo, pintados en azul sobre círculo blanco y la divisa **vista, suerte y al toro**, constituyen el emblema de una de las más modernas Unidades del Ejército del Aire, el Ala número 11, que, dependiente del Mando de la Defensa Aérea y con base en Valencia-Manises, está equipada con cazabombarderos "Mirage" III.

El mencionado símbolo, felizmente conservado, nació en los días de la guerra civil, hace más de treinta y nueve años, cuando tres aviadores nacionales agregados, en un principio, a un grupo legionario italiano, se separan de él y forman la primera patrulla española de Fiat CR-32. Se trataba de los capitanes García Morato, Bermúdez de Castro y Salvador, quienes, ya antes del Alzamiento, gozaban de justa fama como virtuosos pilotos y acróbatas, cualidad que demostraron ya en los primeros meses de la guerra, al manifestarse como unos destacados cazadores.

Fue un cronista de guerra quien, a la vista de sus fulgurantes éxitos, los simbolizó en aquellas tres aves; García Morato, por su arrojo y gallardía sería el halcón; Bermúdez de Castro, quizá por su corpulencia y su pelo rubio, sería la avutarda y Salvador, por su buen volar y por pasarse de moreno, sería el mirlo. En cuanto al lema **vista, suerte y al toro**, García Morato lo cuenta en sus memorias:

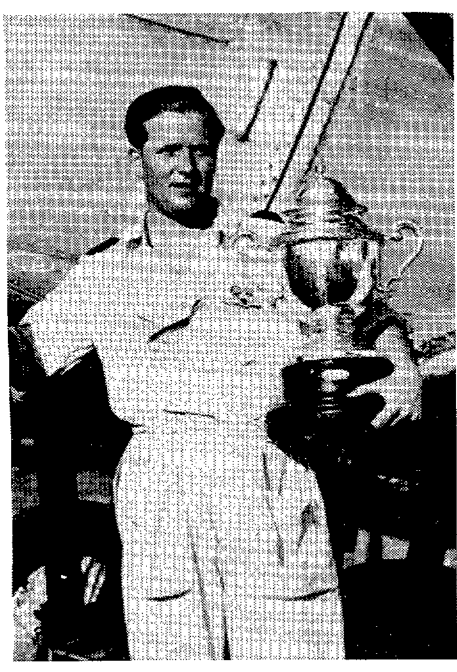
"Era una frase usada por los toreros, al entrar en el ruedo a afrontar la inseguridad de su suerte. Nunca sabían si sal-



El Comandante García Morato, el "Halcón", junto a su famoso "Chirri" (3-51) que luce el emblema que hoy, a los 40 años, todavía perdura.

drían de allí con vida. Mucho dependía de su vista, de su suerte y de su decisión. Nosostros los pilotos teníamos que afrontar una situación similar."

La **Patrulla Azul**,como se llamaba aquella incipiente Unidad, convirtióse con el tiempo en Escuadrilla y luego en Grupo; más tarde, varios de éstos, constituyeron la Escuadra de Caza, cuyos aviones, Fiat CR-32 y después Me-109 B y He-112, lucían en su timón el ya popular emblema. También decoróse con él a aquellos aparatos que dentro de la Unidad servían para misiones de pequeño transporte, *para recados* o enlace, como el Vultee V.1A y el Caudron C-448 "Goeland"; igualmente, cuando se capturó al enemigo el primer "Rata" (Polikaarpov I-16) en condiciones de vuelo, al vestírsele con los distintivos nacionalistas, se pintaron en su cola aquellos pájaros ya legendarios.



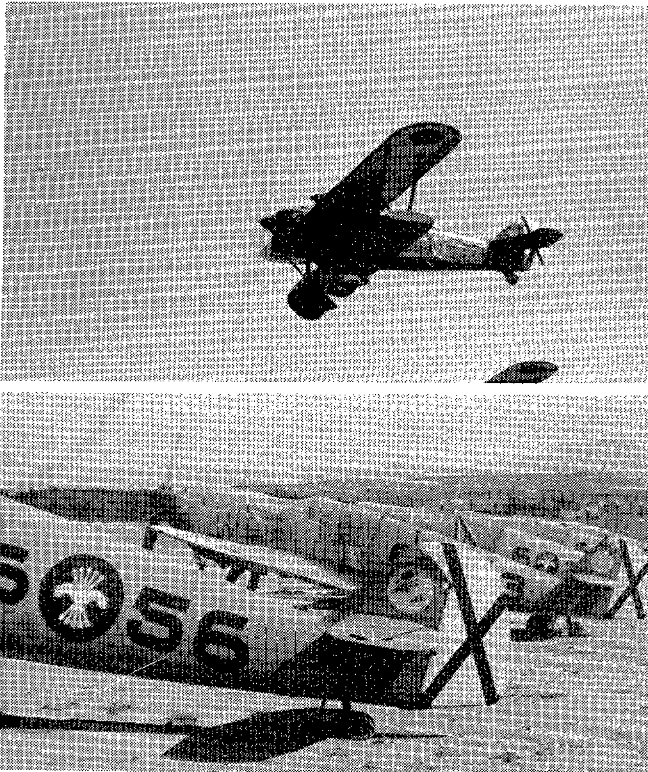


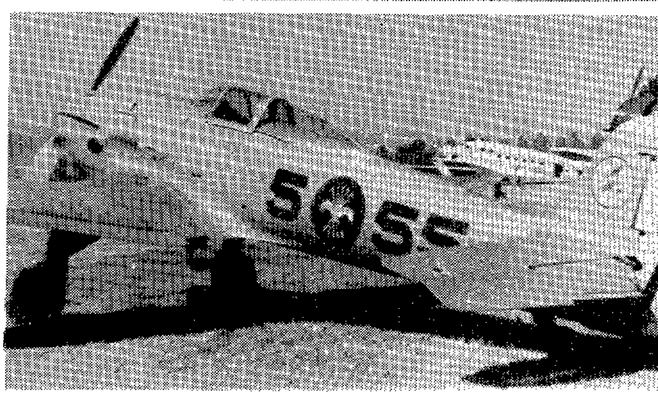
. . . virtuosos pilotos y acróbatas. . .

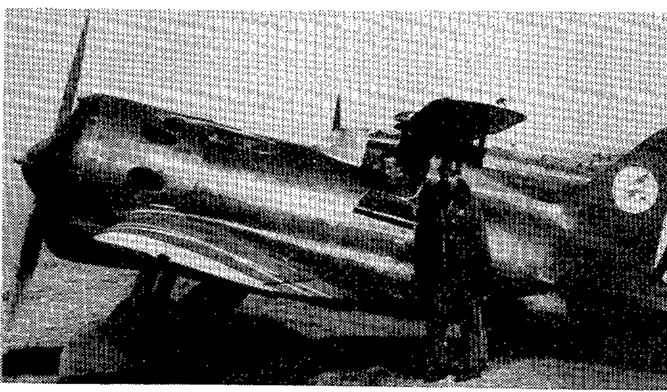
Bermúdez de Castro, la "Avutarda", fotografiado de Campeón meses antes del Alzamiento.

El entonces Capitán Julio Salvador, único superviviente de aquel trío de leyenda.

Famosos aviones de la contienda que portaron el célebre emblema. De arriba a abajo: Fiat CR-32 "Chirri", BF-109 B-2; He-112, e I-16 "Mosca" o "Rata" según el bando.







Pues no cabe duda que, a lo largo de la guerra, los hombres del **vista, suerte y al toro** habíanse ganado una aureola especial; cuando al cabo de casi tres años de lucha finalizaban las hostilidades con el triunfo nacional, sus victorias totalizaban 268 aparatos, pero también habían caído en combate 22 pilotos, entre ellos, la avutarda del emblema, el capitán Bermúdez de Castro.

La buena suerte que acompañó a García Morato en el transcurso de la guerra, en la que consiguió 40 derribos (contabilizando los que obtuvo pilotando Nieuport 52 y He-51, antes de volar el Fiat) y la Cruz Laureada de San Fernando, lo abandonó desgraciadamente a los tres días de terminada la guerra, cuando tras rodar en el aire de Griñón unas escenas para un documental, quiso realizar con su Fiat lo *más difícil todavía*, pereciendo en aquella trágica pirueta.

De aquellos cazadores que se inmortalizaron en el emblema, el mirlo, Salvador, es el único superviviente, y después de desempeñar importantes cargos en el Ejército del Aire, como los de Ministro y Jefe del Mando de la Defensa Aérea, se halla hoy en la situación "B".

"Escuadrillas Azules" en Rusia.

En 1941 Alemania declaraba la guerra a la URSS, con tal motivo, miles de españoles se alistan voluntarios en la División Azul, viendo en ello la propicia ocasión de devolver la *visita* que los rusos hicieran a España durante la todavía recientísima guerra civil. También el Ejército del Aire acude a aquella cita con el comunismo,

Emblemas de las cuatro primeras Escuadrillas Azules.



enviando cinco "Escuadrillas Azules", que desde octubre de 1941 a abril de 1944 se sucedieron en el frente ruso. Constituidas todas ellas por oficiales jóvenes de gran prestigio y muchas horas de vuelo de guerra, ostentaron el mismo emblema que en España adoptara la Escuadra de Caza, aunque con ligeras variantes.



La 1.ª Escuadrilla, mandada por el Comandante Salas, incluyó en el círculo blanco, junto a las aves, el número II, para indicar la lucha contra el marximo en dos guerras; la segunda Escuadrilla al mando del comandante Salvador —el mismo que fuera simbolizado por un mirlo en el emblema— incluyó la españolísima cruz de Santiago; la 3.ª Escuadrilla mandada por el comandante Ferrándiz llevaba la Cruz de Guerra Alemana; la 4.ª Escuadrilla mandada por el comandante Cuadra ostentaba la flecha alada de la caza de Luftwaffe; finalmente, la 5.ª Escuadrilla, que mandó el comandante Murcia, dado que fue la de menor permanencia en el frente, no llegó a adoptar emblema alguno.



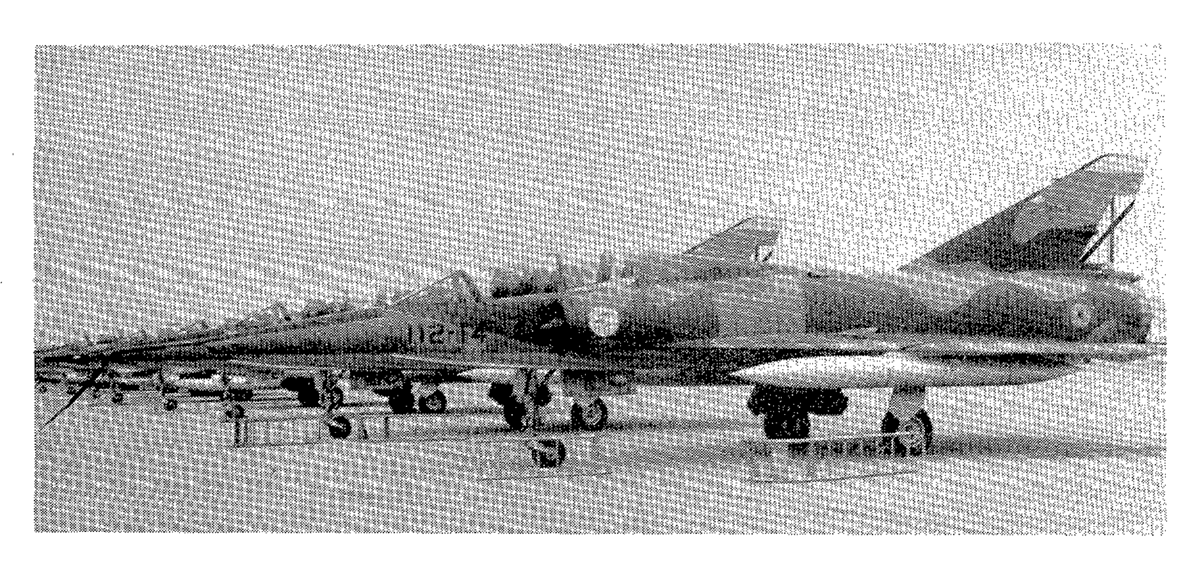
Aquellas cinco **Escuadrillas Azules**, en dos años y medio de incesantes combates, derribaron más de ciento cincuenta aviones rusos, pero sobre un total de ochenta y ocho pilotos tuvieron diez muertos y diez desaparecidos.

La herencia.

El 4 de abril de 1959, a los veinte años justos de la muerte de García Morato, en un emotivo acto celebrado en la Base Aérea de Manises, se hacía al Ala de Caza número 1 allí estacionada depositaria y continuadora de la tradición de la Escuadra de Caza, que en los días de la guerra mandara aquel genial aviador.



"Herencia gloriosa —precisaba el Decreto de concesión— que es necesario conservar y perpetuar para ejemplo y emulación



Después de los "Sabre", los "Mirage" del Ala n.° 11 continúan portando el emblema de aquellos tres legendarios pilotos.

de generaciones presentes y futuras de cazadores del Ejército del Aire."

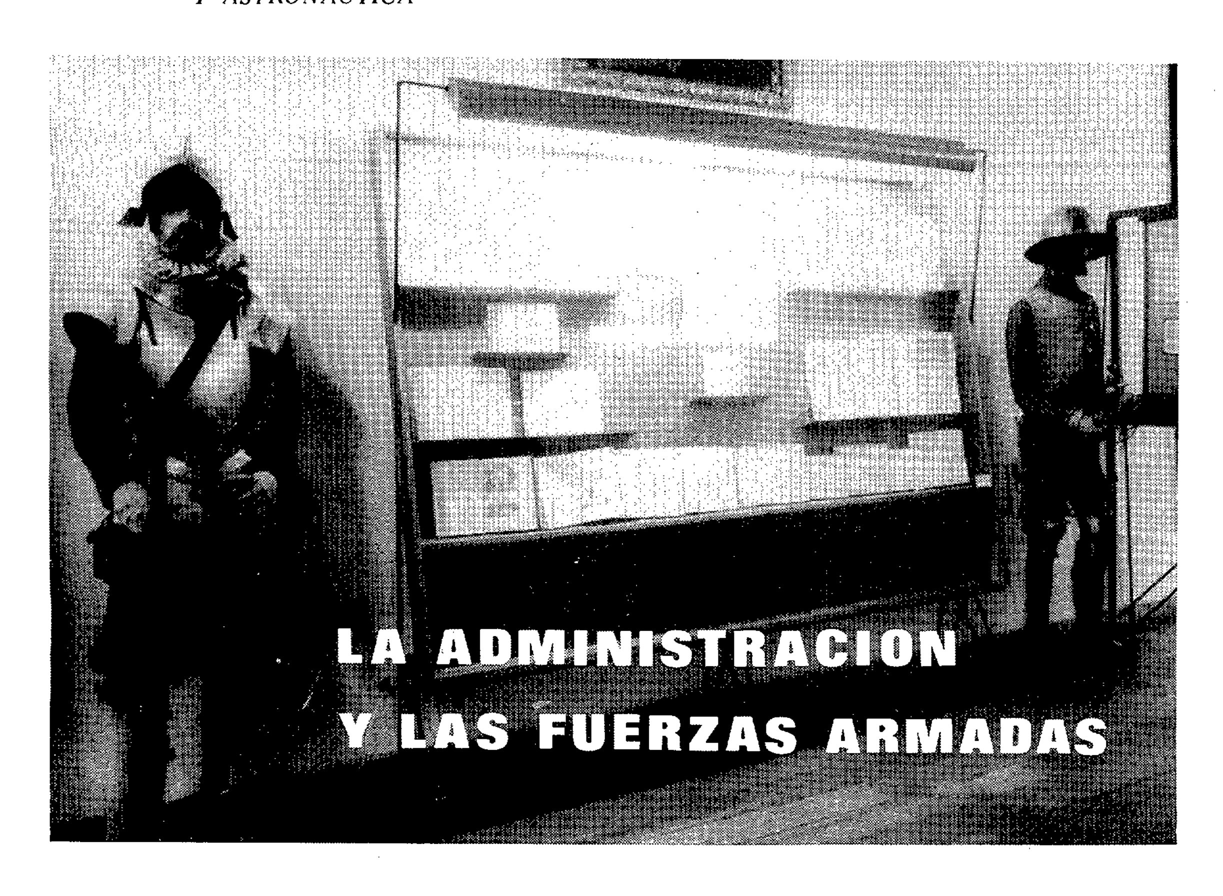
En adelante, la primera Unidad española dotada de cazas a reacción se haría depositaria del estandarte condecorado con tres Medallas Militares, del Libro de Operaciones de la Escuadra y... de aquel trozo de plano de un "Rata" (I-16) tachonado de aviones pequeñitos, dibujados día a día, en contabilidad rudimentaria, de los que se iban derribando en los combates. En fin, desde ahora los "Sabre" F-86F ostentarían orgullosos el emblema del **vista, suerte y al toro**. Situado en un principio en el fuselaje, bajo la carlinga, más tarde al trasladar la numeración al morro, paso el emblema a la cola, tras los frenos aerodinámicos.

Al igual que los "Sabre", los demás aparatos de entrenamiento o enlace pertenecientes al Ala de caza número 1, serían también decorados con el emblema.

Consecuente con el plan de modernización del Ejército del Aire, los "Mirage" III sustituyeron en el 101 Escuadrón, de Valencia-Manises, a los ya un tanto achacosos "Sabre"; la herencia pues recayó en ellos y tan pronto llegaron a la Base valenciana, se pintó en los costados de sus tomas de aire el histórico emblema.

Hoy, formando los "Mirage" el Ala número 11 (Escuadrones 111 y 112), los preparados hombres que los pilotan, continúan portando la antorcha de aquellos tres legendarios pilotos que, hace ya muchos años, con un símbolo verdaderamente acertado, fueron los pioneros de la aviación de caza española y creadores de un espíritu que hoy, a pesar del tiempo y de progreso que tantas cosas borra, se mantiene vivo generación tras generación.





LA ADMINISTRACION Y LAS FUERZAS ARMADAS

Por ALFONSO DE CARLOS PEÑA
Capitán de Artillería

En el Museo Histórico de la Administración Española, que está situado en la Escuela Nacional de Administración Pública de la Universidad de Alcalá de Henares, se inauguró la Exposición Monográfica sobre "La Administración y las Fuerzas Armadas", que continuará durante algunos meses aún, tal vez un año. "Esta exposición viene a ser un itinerario histórico —como ha dicho don José Almagro Nosete, Presidente del Patronato Rector de la Escuela de Administración Pública— de los avatares del aparato administrativo aplicable a los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire. Sus vitrinas son exponente del rigor de una forma de organización a través de casi seis siglos, cuyo montaje ha constituido un esfuerzo expresivo de la alta preparación de sus organizadores."

La Administración Militar nace hacia el siglo XVII, como consecuencia de la intensa burocracia creada al formarse los ejércitos permanentes tras la guerra de los Treinta Años. Esto no quiere decir que las Fuerzas Armadas, en momentos históricos anteriores, carecieran de organización administrativa, sino más bien que tal organización respondía a la necesidad de resolver eficientemente situaciones en sí mismas contingentes, pero carentes de un trasfondo consciente de estructura administrativa. Felipe V, por fin, organiza sus

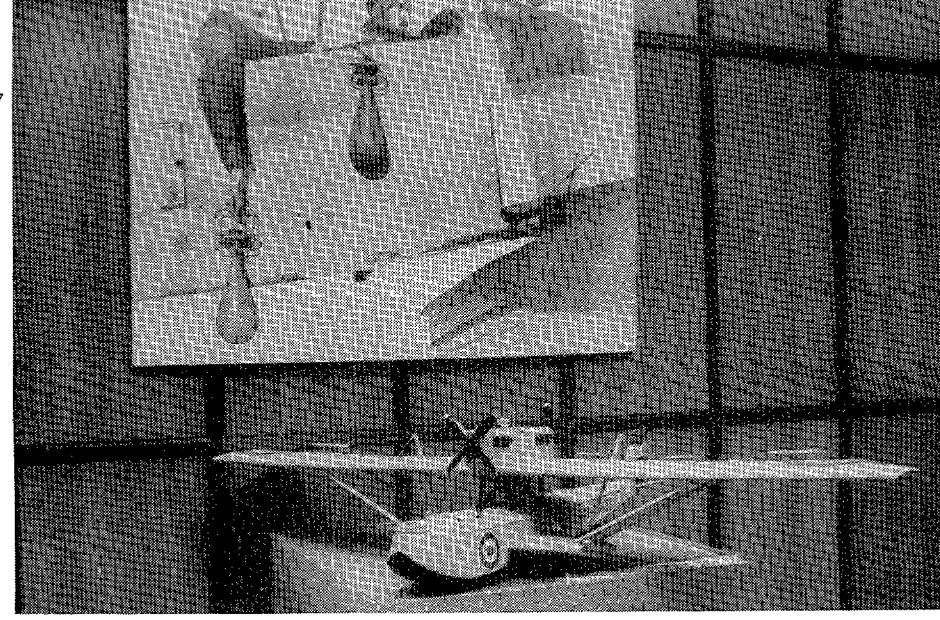


Foto del primer bombardeo aéreo en Africa y maqueta del "Plus Ultra", de Franco, Ruiz de Alda, Durán y Rada, que realizó por primera vez la travesía del Atlántico Sur.

ejércitos con técnicas de administración militar de origen francés, creando, de este modo, una corriente burocrática en el ámbito de una sistemática.

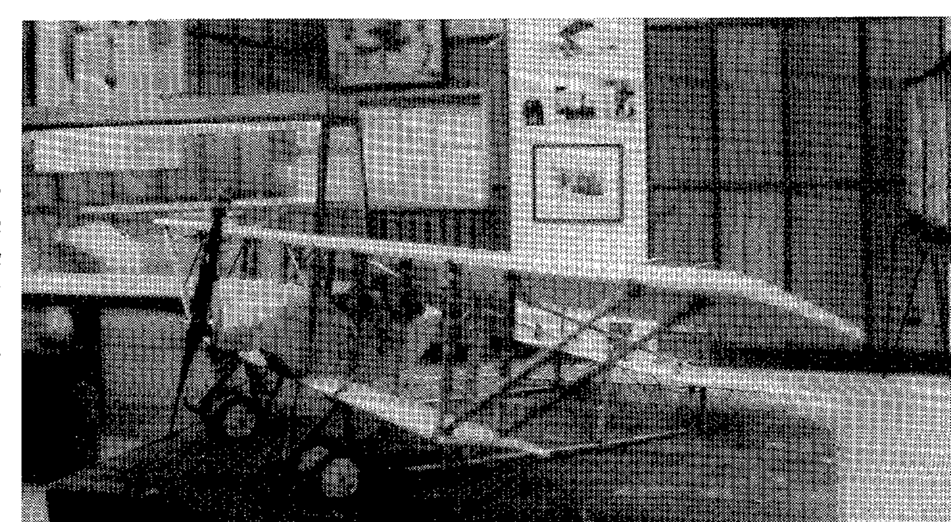
"Esta concepción administrativo-militar, sigue diciendo el señor Almagro Nosete, es la que influye sobre la organización administrativa Civil. La Administración Militar, por tanto, va a prestar a la Civil los principios fundamentales de jerarquía de un orden, disciplina de un sistema, adecuación de medios afines, célula del espíritu planificador, acaso desarrollado de siempre en el mundo militar, y el principio de carrera administrativa que reverdece en estos momentos en nuestra Administración."

En esta Exposición de la Administración y las Fuerzas Armadas se pueden ver una serie de documentos, libros, mapas, planos, etc. ambientados con cuadros, armas y maniquíes de los tres Ejércitos.

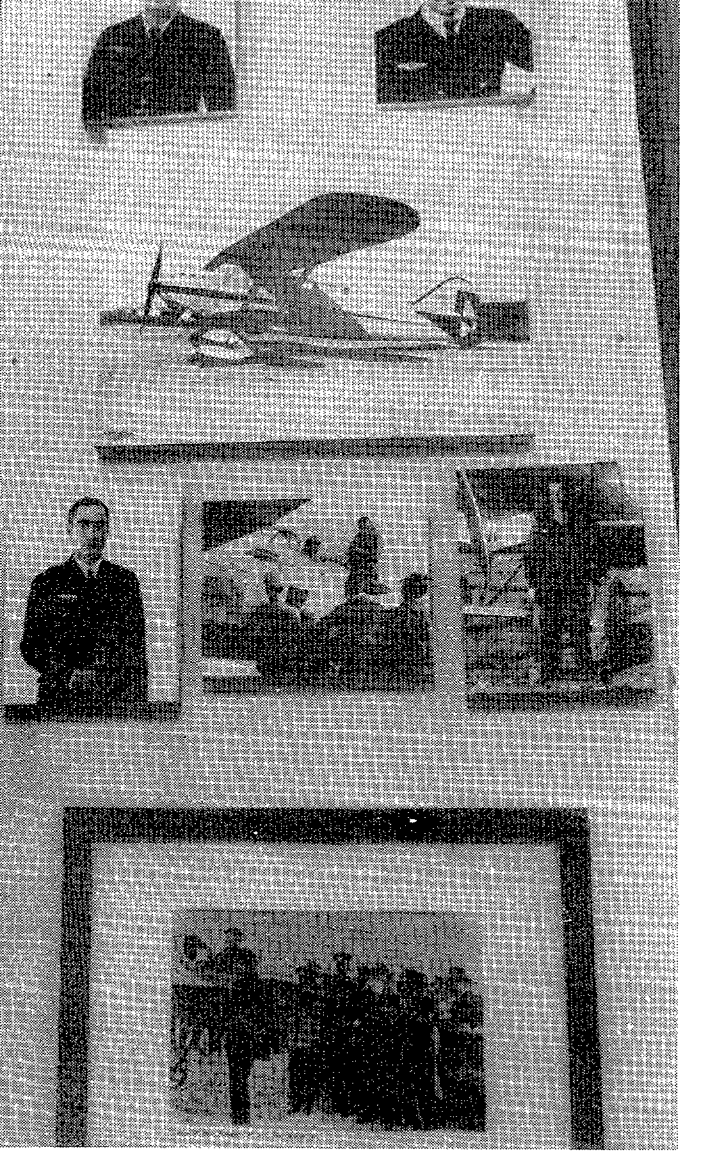
En representación de la Armada Española han participado la Biblioteca Central de Marina, el Archivo y Biblioteca de Cádiz, la de Cartagena, la del Ferrol y el Museo Naval de Madrid; por parte del Ejército de Tierra: el Servicio Histórico Militar, el Geográfico del Ejército, el Archivo General Militar de Segovia y el Museo del Ejército.

El Centro de Estudios Históricos de la Dirección General de la Guardia Civil, que fue creado en 1963, y, finalmente, como contribución del Ejército del Aire a esta Exposición participan el Archivo General e Histórico del Aire, creado en 1972, y el Museo de Aeronáutica y Astronáutica, que lo fue en 1966.

Entre los documentos presentados por el Archivo General e Histórico del Aire cabe destacar la portada del Cuaderno de Navegación del Capitán don Mariano Barberán y Tros de Llarduya, la Carta de



Vista de la Sala dedicada al Ejército del Aire. En primer plano, maqueta del Caudron G-3, en que volaron los pioneros de la Aeronáutica Militar española.



Fotos de famosos: Barberán y Collar, Jiménez e Iglesias y Vedrines.

Navegación y Vuelo del mismo y del Teniente don Joaquín Collar Serra en la etapa Sevilla-Camagüey, y el Presupuesto formulado por el Capitán Barberán y el Teniente Collar para el vuelo España-Cuba-México y regreso, que realizaron en el avión Breguet "Cuatro Vientos" y que terminó con la desaparición misteriosa del aparato al salir de La Habana con dirección a México el día 20 de junio de 1933.

El Museo de la Aeronáutica y Astronáutica presenta un panel con fotografías en las que aparecen Julio Vedrines, vencedor del *raid* París-Madrid, en el momento de aterrizar en Getafe el día 26 de marzo de 1910, saludado por el Coronel Vives, Jefe de la Aeronáutica Militar, y el Capitán Kindelán, presidente del Aero Club, entre otros. A gran tamaño se puede ver la fotografía del primer bombardeo realizado por la aviación española en Africa que llevaron a cabo los Capitanes Eduardo Barrón y Carlos Cifuentes, el 7 de noviembre de 1913. El tipo de bombas empleadas era denominada la "Gotha", que trajo el Infante don Alfonso, para luego construirlas en el taller de precisión de Artillería. El sistema de lanzamiento consistía en cortar con unas tijeras la cuerda que ataba una extremidad de la bomba al fuselaje. Una bomba "Gotha", auténtica, de 10 kilos se puede ver también en esta Exposición.

Los grandes vuelos de la Aviación española están representados por la maqueta del Dornier Wall "Plus Ultra", con el que Franco, Ruiz de Alda, Durán y Rada, en 1926, se elevaron de Palos de Moguer para rendir viaje en Buenos Aires, haciendo escalas en Las Palmas, Cabo Verde, Fernando de Noronha, Pernambuco, Río de Janeiro y Montevideo. En el mismo año tuvo lugar el vuelo Madrid-Manila de la Escuadrilla Elcano, en el que la distancia recorrida fue de 17.500 kilómetros que realizó uno de los tres aviones en 159 horas y 25 minutos.

El retrato de los capitanes Jiménez e Iglesias acompaña a otra fotografía del "Jesús del Gran Poder", que batió el *record* mundial de distancia con un recorrido de 6.746 kilómetros. Barberán y Collar figuran también en este panel con el "Cuatro Vientos". Una maqueta del avión Caudron G.3, que sirvió de escuela a nuestros primeros pilotos en Cuatro Vientos, así como un motor Anzani de 25 HP, completan la participación del Ejército del Aire en la Exposición de la Administración y las Fuerzas Armadas, de Alcalá de Henares.



¡QUE DURO ES SER AVIADOR!

Por CARLOS GOMEZ-MIRA GARCIA
Capitán del Arma de Aviación

"No lamento nada. He jugado, he perdido. Ello está en el orden de mi oficio. Pero, al menos, he respirado el viento del mar. Aquellos que lo han gustado una vez, no olvidan ese alimento. Y no se trata de vivir peligrosamente. Esta fórmula es presuntuosa. Los toreros me gustan poco. No es el peligro lo que amo. Sé lo que amo. Es la vida."

Antoine de Saint-Exupery (Tierra de hombres)

Te fuiste Marco, con tu eterna sonrisa, tu siempre presente buen humor. Un cuerpo joven, que rebosaba vida hasta el último de sus poros, alegría del Escuadrón, dispuesto siempre a levantar la moral del compañero más abatido que pudieses encontrar. Has muerto en "la brecha" pilotando tu estilizado F-1. ¿Qué sentiste Marco en este último minuto? , ¿presentiste algo que borrase de tu faz ese amigable buen humor que siempre inundaba a los que convivíamos contigo?

Que duro es para los que nos quedamos aquí perder al amigo rico en anécdotas, en vida, en sacrificios comunes, en ilusiones. Tú, Marco, que tanto empeño tenías

por la aviación, y también por "la mar" como tú la llamabas. Particularmente, qué tremenda tristeza es para mí perder al brioso compañero de tantas singladuras, de tantas regatas en la mar, con tu azul *snipe*, el "Colette II". Cuántas confidencias, cuántas horas pasadas juntos luchando con las velas, el agua, el viento, y con la infinita alegría, expresada con orgullo, de que un par de aviadores eran capaces de ganar una regata a los "profesionales de la mar".

Qué luminosos y alegres los días en los que allá en Monflorite, descubristes la maravilla del Vuelo a Vela, mientras nuestras mujeres, haciendo también el curso, sentían por primera vez la alegría del vuelo y de la aviación más pura.

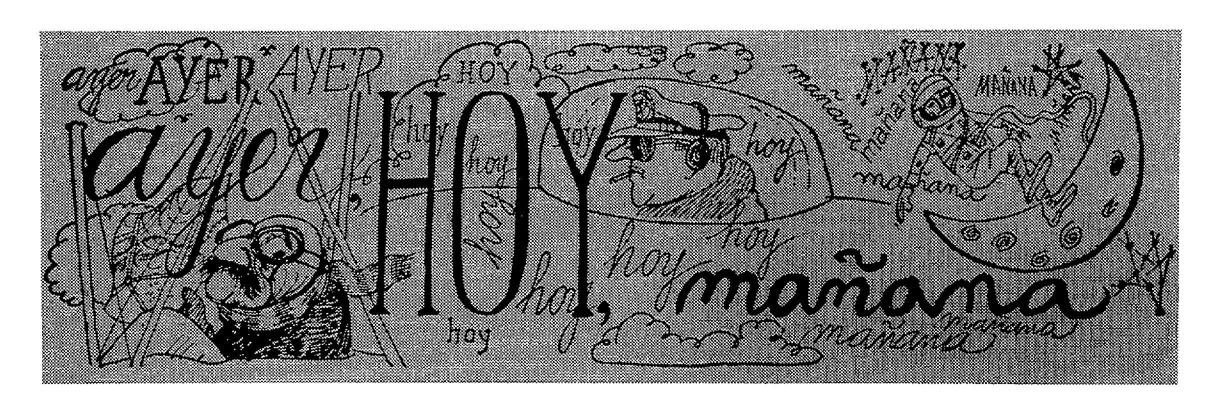
No dudaste, cuando te llegó la ocasión, de cambiar de destino y volar en el más moderno avión con que cuenta nuestro Ejército del Aire, el F-1. Y para ello sacrificaste el mover tu casa, alejarte de unas entrañables amistades, y sobre todo, perder este mar valenciano, en el que tantas horas extraordinarias habías pasado, escribiendo en el viento con tu vela, tu experiencia y tu ilusión.

Hiciste un curso en Francia, la amigable patria de tu mujer, y dejaste allí huella y semilla, por tu profesionalidad, pero sobre todo por una cualidad mucho más difícil de encontrar en estos días, por tu humildad, por ese toque cálido y entrañable que tu sabías dar a las relaciones humanas.

Qué dura es nuestra profesión, que nos impone este sacrificio fuerte y terrible de la muerte en acto de servicio de un compañero. Ello nos permitirá recordarte siempre como eras, con tu eterna sonrisa. Me acuerdo que hace años, durante un mes de agosto, yo había ido de fin de semana a San Javier con una E-9, y te recogí a tî, que acababas de finalizar tu permiso de verano. Volvías moreno, empapado de mar, velas y regatas, y me contabas con tu entusiasmo todas tus singladuras; casi parecía que habías olvidado tu profesión, piloto militar. Pero cuando, alineados en la pista, metimos motor a fondo, y se produjo ese milagro que por lo cotidiano ya no nos asombra, cuando las alas sustentaron a nuestro pequeño avión, y nos sumergimos en el aire, tú, por una vez con seriedad, te volviste hacia mí diciendo: "Carlos, qué bonita es la aviación". Sí, Marco, que bonito, pero también ¡Qué duro es ser aviador!

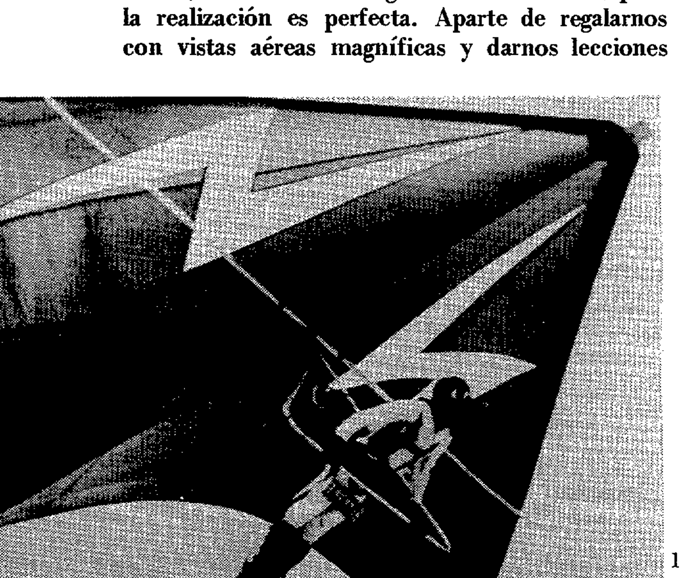






Tanto en las civilizaciones primitivas como en las más avanzadas hubo, hay y habrá "hombres-pájaro", porque el deseo de volar constituye una obsesión y hasta un rito para los humanos. Este deseo, cuya realización antiguamente quedaba reducida a una pantomima mágica o a una expresión artística, se cumple hoy fácilmente gracias a la aviación. Sin embargo, tal medio no satisface a aquellos empeñados en volar con sus propias alas, aunque éstas hayan de ser en cualquier caso prestadas, puesto que el hombre es un "bípedo implume".

Recientemente, la película "El asalto de los hombres-pájaro" ("Sky Riders" en el original) ha presentado la mejor exhibición de vuelo, que hemos visto hasta ahora en "hang gliders" (planeadores o deslizadores colgantes, o suspendidos, columpios voladores, voladores flexibles, cometas humanos, Mercurios o "surfing" del aire o del cielo, que de todas estas maneras los hemos oído llamar). La trama es ingenua e inverosímil, pero la realización es perfecta. Aparte de regalarnos con vistas aéreas magníficas y darnos lecciones casi palpables de este deporte, nos presenta —aun dentro de un planteamiento increíble— una posibilidad muy interesante y enteramente original de una acción militar (aunque en la película se lleva a cabo por un aventurero y unos acróbatas y se ridiculice parcialmente la intervención de la policía regular). Se trata del asalto de un reducto, aparentemente inexpugnable, por "comando civil" de hombres-pájaro. Este procedimiento resulta el único viable para intentar el ataque por sorpresa a un monasterio-fortaleza, bien guarnecido por unos guerrilleros y que ocupa la totalidad de la cima de un monte elevado y roqueño situado entre gargantas profundas. Los helicópteros alertarían a los defensores, los planeadores convencionales no encontrarían sitio para aterrizar y los paracaidistas estarían expuestos a una dispersión irrecuperable. Además, los "jinetes del cielo" tienen que redoblar la cautela para no poner en peligro las vidas que tratan de proteger: los rehenes que una banda de guerrilleros mantiene secuestrados allí.



Asistimos a la preparación de los atacantes; al planeamiento de su ofensiva (que no aprobaría ningún estado mayor); a "briefings" aclaratorios sobre el propio terreno; y finalmente, al desarrollo (naturalmente, satisfactorio) de la acción llevada a cabo con un rigor que para sí quisieran muchos comandos profesionales.

Los "trapecios volantes" demuestran su capacidad de maniobra; sus posibilidades de despegue desde bases abruptas próximas o relativamente alejadas, ya que está asegurada su permanencia prolongada en el aire y su aproximación silenciosa a cubierto de los observadores enemigos, hasta posarse en la diana del blanco prefijado; y la rapidez para desembarazarse sus pilotos de los aparatos y ocultarlos.

Pero quizá lo más hermoso de la realización cinematográfica sea la abundancia y diversidad de escenas de vuelo de las cometas, tras las cuales penetramos en un laberinto de desfiladeros, ascendemos y "picamos" (en el más amplio sentido de la palabra), introduciéndonos en la acción como si formásemos parte de la patrulla.

* * *

El tema de los "hombres-pájaro", es decir, del hombre con alas adosadas de una u otra manera, es muy anterior, lógicamente, a la idea de que pudiera volar "dentro" de un aparato volante, ya sea éste planeador o avión con motor. El mito legendario llega hasta nosotros con "Superman" y otros héroes similares de los modernos tebeos. Pero una cosa es dar rienda suelta a la fantasía y otra, conseguir que el vuelo de un hombre pendiente de unas alas sea posible. Y no sólo limitándose a planear en un descenso partiendo de una cima o ladera, sino ganando altura y evolucionando en el espacio.

Desde que el mundo es mundo, ¿cuántos locos geniales (o tontos de remate, según los casos) se habrán estrellado lanzándose desde una montaña o una torre? Las historias y enciclopedias de la Aeronáutica nunca olvidan a Simón el Mago (el vuelo humano hasta el siglo XVIII se consideraba "normalmente" mágico por ser "antinatural"); el cual, pese a ser ayudado por demonios, se hizo papilla. Por su parte, un innominado "sarraceno" hizo una "remake" del mismo "show" en Bizancio, ante el emperador Comneno y el sultán de Turquía con el mismo lamentable resultado.

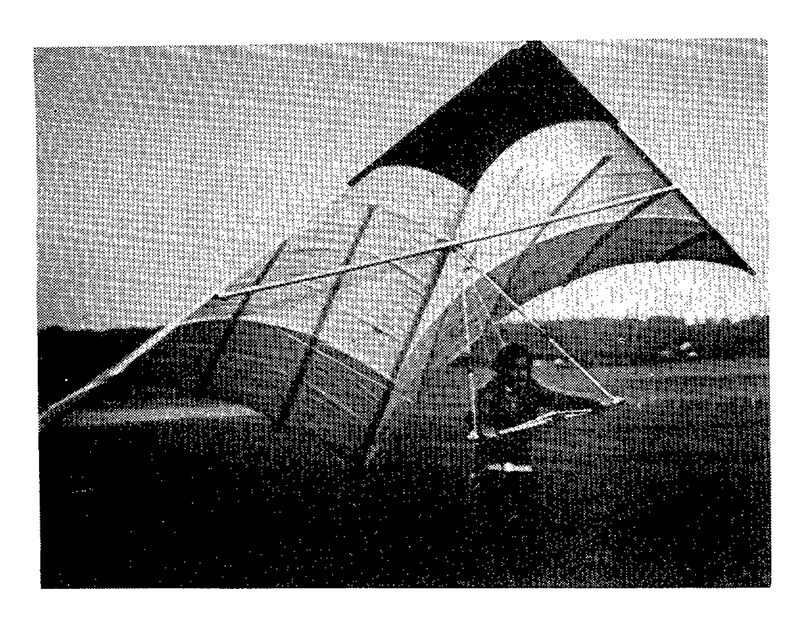
El contacto en "directísimo" de los Cruzados con el mundo de "Las Mil y Una Noches" resucitó el ambiente mágico que la lógica griega, romana y cristiana habían superado a duras penas. La Edad Media asiste al repetido quebrantamiento contra el duro suelo de "hombres-murciélago" que —untados o no con ungüentos maravillosos— intentaban hacer la competencia a los brujos y brujas que, por aquel entonces, acaparaban la escalilla del aire.

Por cierto, que el murciélago ha ofrecido siempre decidida atracción a los aprendices de brujo y diseñadores de artefactos voladores, por la extraordinaria extensión de sus alas con respecto al volumen del cuerpo sustentado; pero sobre todo, por el poder maléfico y sobrenatural que se achacaba a la inocente criatura, no sin admiración. Hasta el punto de que, cuando al fin se descubrió en América a su primo el vampiro, que efectivamente se lo pasaba en grande chupando la sangre indiscriminadamente a nativos, grandes y pequeños exploradores y ganado "maverick" o descarriado, se le paga el pasaje a Europa ofreciéndole residencia en castillos de aristócratas decadentes, lo que acepta encantado cuando ve que en América algunos colonos italianos se dedican al cultivo intensivo del ajo. La historia del vampiro europeo es de lo más horripilante. Sus hábitos se propagan con fruición y especialmente el cielo nocturno de Transilvania se cubre de hombres y mujeres murciélago, frecuentemente de la alta sociedad, que a la perfección de su vuelo unen una habilidad extraordinaria en hacer



perforaciones en el cuello de sus víctimas para chuparles la sangre, con lo que éstas se ven obligadas a compensar la pérdida haciendo la misma faena a otro vecino... y así corre la adicción que da gusto. En cambio, el murciélago norteamericano se rehabilita en el personaje de "Batman", superhombre-murciélago que es más bueno y generoso que el "Capitán Marvel", que ya es decir. Los personajes voladores se multiplican en los tebeos estadounidenses, con capita o sin capita, con o sin fórmula, con gran satisfacción de la NASA, que quizá piense que "donde hoy hay un héroe volador de 'comic' mañana habrá un astronauta".

* * *



Mientras los "hombres-pájaro" europeos se pegaban los grandes batacazos con locos intentos, los indios toltecas y totonacas, así como los indígenas de la isla de Pentecostés en Nuevas Hébridas y posiblemente otros pueblos aborígenes, seguían una fórmula mágina mucho más eficaz y segura para volar. Esta consistía en atarse por los pies a una larga cuerda antes de lanzarse al vacío, usando de artilugios para que aquélla no se desenrrollase de golpe. En algunos lugares de Méjico, los vuelos de los hombres-pájaro se siguen efectuando como atracción turística. En la "Revista de Geografía Universal", cuyo primer número en edición española ha aparecido recientemente, hemos leído un interesante artículo sobre esta ceremonia incluida en el culto a Xipe Totec y Tlaxolteotl. Antiguamente sólo se celebraba cada 52 años, con motivo de iniciarse un nuevo siglo mejicano (bastante "chiquitito" diríamos); pero hoy estas exhibiciones se prodigan con exceso de interés crematístico y escasez de respeto por dioses y siglos. Incluso los participantes ni siquiera se molestan en disfrazarse de águila, sino que, a lo sumo, se colocan capitas cortas al estilo de los personajes voladores de historieta.

* * *

Pero volvamos a Europa. Tenemos que esperar el paso del siglo XV al XVI para que el inevitable Leonardo da Vinci entre, con todos los honores, en el escenario aeronáutico. Este polifacético artista y hombre de ciencia se puso a la obra con su característica meticulosidad. Estudió las formas externas y anatomía de las aves; sus técnicas de vuelo; la conducta de éstas ante el viento y el aire quieto, así como la reacción de éste ante la intrusión de aquéllas en su dominio. Comprobó la capacidad casi instantánea de compresión y expansión del aire; la relación entre su propia velocidad y la de las aves en distintas circunstancias. También, la sustentación que aquél podía ofrecerlas, bien al comprimirse el aire en reposo por el batir de las alas como por acción del viento estando éstas inmóviles; y subrayó la similitud de efectos en ambos casos, según se demuestra actualmente en los túneles aerodinámicos.

Leonardo, que puede considerarse el padre de la Aeronáutica e inventor de muchos más instrumentos (llegó hasta el detalle de imaginar el tren retráctil) creó el concepto científico del "hombre-pájaro" y mientras estudiaba la resistencia del aire al avance de un cuerpo extraño como medio de sustentación más que causa, la caída de éste, los remolinos de cola y las corrientes ascendentes en las laderas de las montañas, diseñó los primeros planeadores . El "hombre-pájaro" de Leonardo iba en cuclillas, tumbado entre barras como irían los primeros aviadores del siglo XIX, aunque el aspecto externo del conjunto recordaba también al murciélago y la lechuza brujescos. Pero ni el teórico Leonardo (ya cincuentón) ni sus jóvenes discípulos conseguirían volar apreciablemente.

Los siglos XVII y XVIII no nos enseñan nada realmente importante en este aspecto. En el XIX,

el inglés Cayley y los franceses Penaud (especialista en planeadores científicos) y Mouillard (otro estudioso de los pájaros que inspiraría a los hermanos Wright) introducen nuevas ideas. El también francés Jean-Marie Le Bris, incluso llega a hacer algún vuelo en planeador remolcado por un carro tirado por un caballo. También el arriero sale volando involuntariamente. Pero no queremos derivar hacia los verdaderos planeadores (con el hombre dentro), sino atenernos a los "hombres-pájaro" o pilotos colgantes. Y el que puede considerarse su precursor es el alemán Otto Lilienthal.

Si el pájaro humano ideado por da Vinci no logró remontarse de la colina del Cisne en 1505, Lilienthal, lo consiguió desde la de Rhinow, casi cuatro siglos después, en 1891. El modelo era muy parecido a los "hang-gliders" actuales, aunque redondeado y con timones de dirección y altura. Uno de sus discípulos, el escocés Pilcher, también destacó en los vuelos con piloto suspendido (o aprobado, según se mire). A la par y después de Lilienthal y otros precursores técnicos, muchos espontáneos siguieron probando suerte (sin alcanzarla) con los métodos más elementales, incluidos sábanas y paraguas. Todos hemos visto periódicamente informaciones, en la prensa y en noticiarios cinematográficos sobre estos intentos fracasados. Así como otras pruebas realizadas en puertos de mar con menos peligro y más sentido del humor, ya que terminaban indefectiblemente en un sano chapuzón.

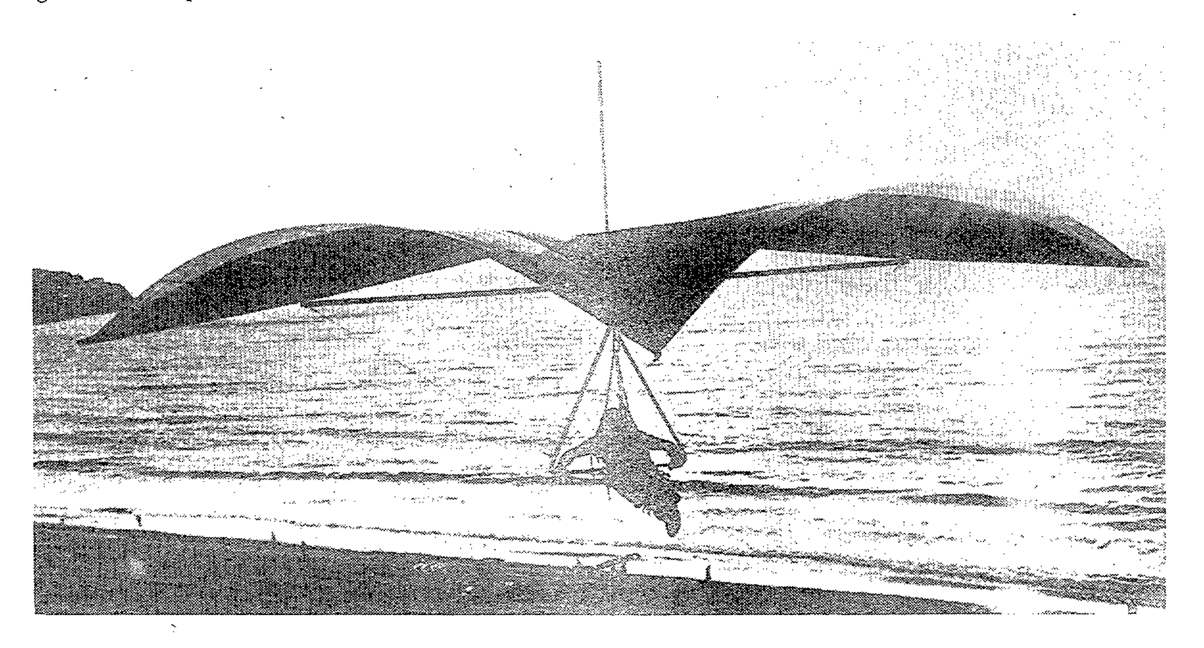
* * *

El ingeniero de la NASA Francis Rogallo sería el revolucionario inventor de un nuevo planeador con piloto colgante o "hang glider", con la idea de emplearlo como medio de salvamento para pilotos derribados o en apuros. Como es de sobra sabido, se compone de una cruceta metálica ligera sobre la que se mantiene holgada una tela de nilón o similar, limitada por otros dos tubos o láminas en ángulo formando flecha aguda o truncada. Un pivote vertical sobresale del conjunto por la parte superior y se prolonga hacia abajo con un triángulo (aunque por rememoración circense se le llama trapecio) que sirve de timón al piloto, el cual normalmente va sentado sobre un sillín o arnés de paracaídas (suspendido de la cruceta o de un soporte junto a ella) aunque a veces se siente atrevidamente sobre la base del triángulo de maniobra. No se puede hacer una descripción invariable del artilugio, pues su rápida difusión ha animado a multitud de fabricantes a diseñar modelos de diferente desarrollo, coste y material, aunque generalmente se emplee en ellos el aluminio y materias plásticas. Existen modelos plegables para llevar en el coche y aún en la moto y todos son fáciles de montar. También se venden planos para quien lo quiera hacer por sí mismo, normalmente a mitad de precio. Su costo oscila entre las 3.000 y las 30.000 pesetas, aunque hay modelos más caros de super-lujo. Su peso medio es de 15 a 20 kilogramos y son capaces de soportar 70 a 80 kilogramos de peso; pero algunos, dedicados a exhibiciones de circos volantes, aguantan el peso de dos personas delgadas, así como maniobra combinada. Su anchura máxima es de 5 a 6 metros. Su manejo aparentemente, sencillo, requiere "manitas" y se basa en movimientos e inclinaciones del cuerpo del piloto hacia atrás y adelante para elevarse o descender y



a un lado y otro para virar. Pero la posición del piloto puede oscilar de la vertical a la horizontal y la maniobra se facilita también abriendo o cerrando las piernas.

Hay muchachos de 13 años que dominan el planeador. La práctica de este deporte de mar y montaña se ha extendido por todo el mundo y existen centenares de sociedades y miles de practicantes. La montaña facilita el lanzamiento, pero en ella los aterrizajes son más peligrosos. La playa proporciona menos facilidades de entrada para un vuelo prolongado, pero asegura tomas inocentes y aun agradables en la arena o en el mar. El lanzamiento también se puede hacer desde un globo u otra plataforma aérea o en superficie por tracción de un auto, avión o lancha. La duración del vuelo será de segundos a horas. Factores negativos de este vuelo son los remolinos y ráfagas de aire; como también, una calma excesiva o una corriente descendente.



* * *

Siempre que surge un nuevo invento, los envidiosos creen que se debe solamente a un golpe de suerte del inventor, que "podría haberles sucedido a ellos". Pero lo cierto es que el uso de la simple rueda como elemento del transporte, considerado el invento fundamental de la Humanidad (juntamente con el modo de hacer fuego), tardó eternidades en aparecer en la historia del hombre, aunque el círculo fuera de sobra conocido, se hiceron ruedas para símbolos religiosos o como instrumentos de molienda, y se rodase sobre árboles cortados o las piedras rodantes fueran un ejemplo visible y continuo de arrastre.

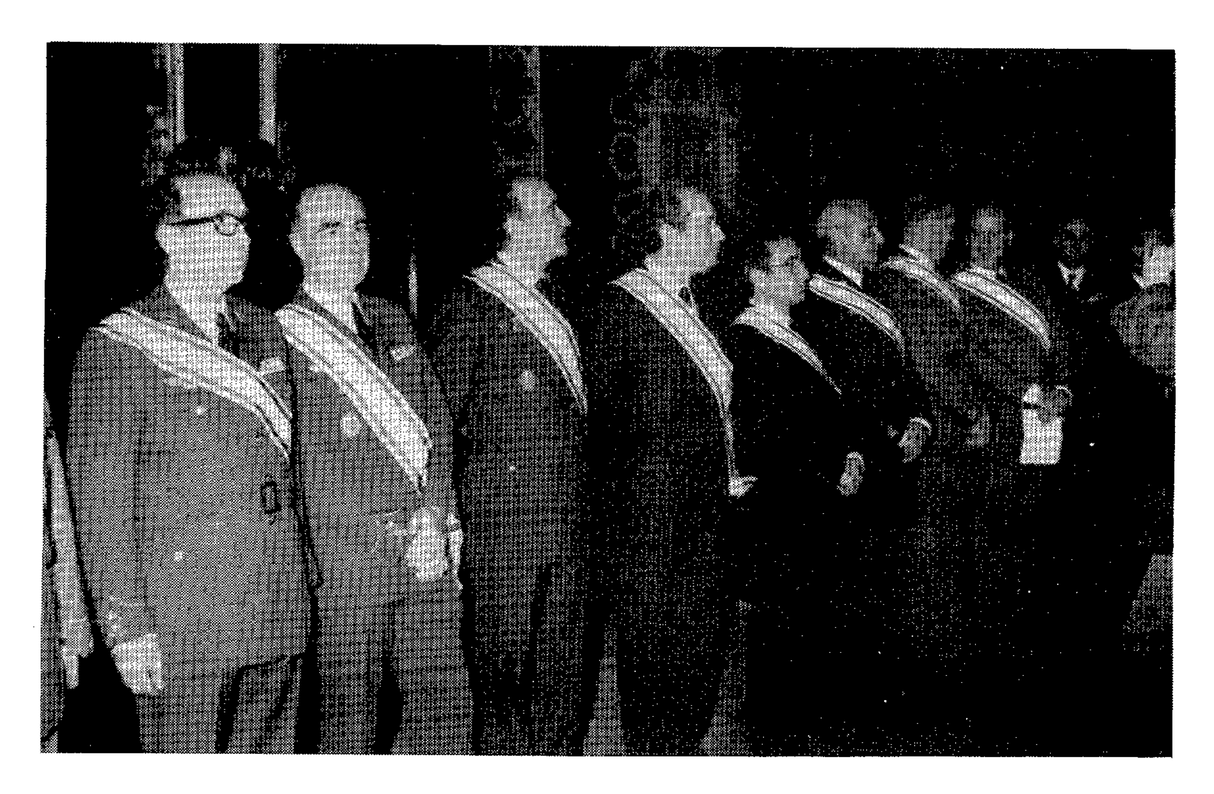
¿Quién sería el inventor de la flecha de papel que tanto entretenimiento ha proporcionado a escolares traviesos y oficinistas ociosos y que sin embargo no se estudió científicamente hasta este siglo (por ingenieros aeronáuticos) facilitando un diseño más lógico para aviones y planeadores? ¿No parece haber sugerido este revolucionario "hang glider"?

Si "tenemos ojos y no vemos", debemos mayor admiración y respeto hacia aquéllos que han tenido la agudeza necesaria para desvelar el sentido de lo que permanece oculto a pesar de estar bien visible.

Ignorar los descubrimientos ajenos es, cuanto menos, una forma inelegante de demostrar la envidia. La falta de interés por lo que no es de nuestra propiedad o fruto de nuestro ingenio es **el mayor enemigo** *de la cultura, la creación y el trabajo humano. Evitémoslo.*

Información Nacional

IMPOSICION DE CONDECORACIONES EN EL MINISTERIO DEL AIRE



El pasado día 31 de enero se celebró en el Salón de Honor del Ministerio del Aire el acto de imposición de condecoraciones de la Orden del Mérito Aeronáutico, concedidas con motivo de la Pascua Militar.

Presidió el acto el Vicepresidente Primero del Gobierno para Asuntos de la Defensa, Teniente General Gutiérrez Mellado, y asistieron, junto al Ministro del Aire, Teniente General Franco y el Jefe del Estado Mayor del Aire, Teniente General Galarza, el Jefe del Alto Estado Mayor y altas autoridades aeronáuticas radicadas en Madrid.

Fueron galardonados con Altas Cruces el Ministro de Hacienda, don Eduardo Carriles Galarraga, los Tenientes Generales



del Ejército de Tierra don Ramón Cuadra Medina y don Joaquín de Valenzuela y Alcíbar Jáuregui, Jefe este último del Cuarto Militar del Rey, el Vicealmirante don José María de la Guardia y Oya, el Director del Instituto Geológico Minero de España, don Pedro Fontanillas Soriano, el Alcalde del Ayuntamiento de Gerona, don Ignacio de Ribot y de Balle, y los Generales del Ejército del Aire Retuerto, O'Connor, Robles Cebrián, Baldrich, Pérez-Herrera, Zornoza, Montoya y Kindelán. Se impuso la Cruz de 1.ª Clase a numerosas personalidades civiles y Jefes de los Ejércitos de Tierra y Aire.

Durante el acto, el Teniente General Franco pronunció unas palabras, en las que resaltó los méritos





de los condecorados y les agradeció el espíritu de colaboración que han puesto de manifiesto para contribuir o apoyar las actividades del Ministerio del Aire.

Le respondió en nombre de los condecorados el señor Carriles Galarraga.

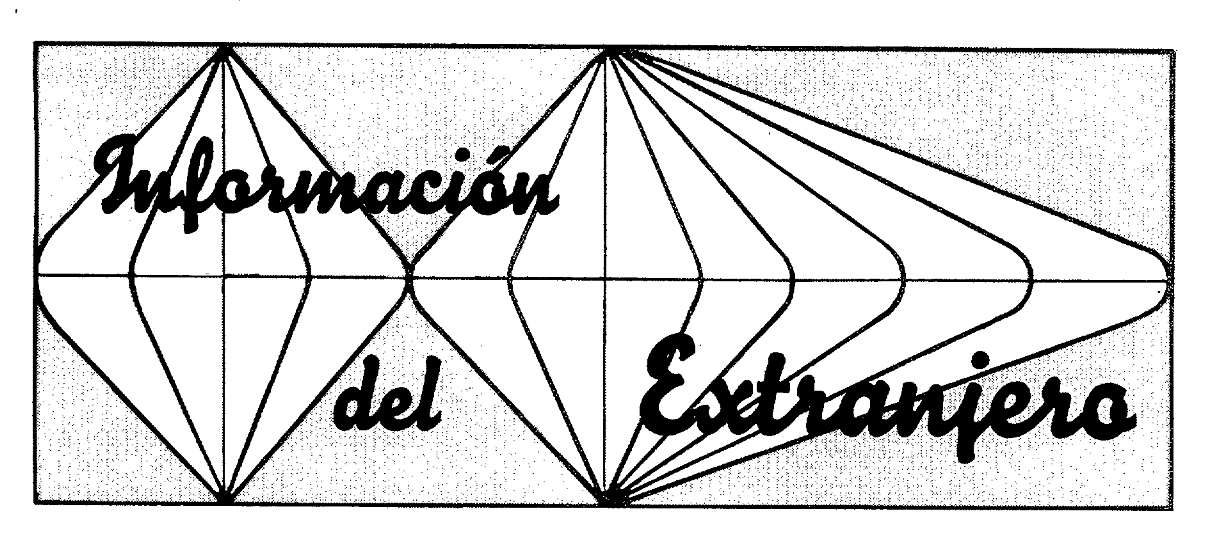
EL CASA-212 "AVIOCAR" VOLARA TAMBIEN BAJO BANDERA NICARAGUENSE.

La empresa CASA ha vendido al Gobierno de Nicaragua cinco unidades del avión de transporte CASA C-212 "Aviocar". El contrato, que incluye equipo auxiliar y repuestos, alcanza un total de ocho millones de dólares y fue firmado en Managua el día 28 de enero por el Ministro de Defensa de Nicaragua Sr. don Heberto Sánchez, en presencia del Embajador de España en Nicaragua, Sr. don José García Bañón.

Según declaraciones del propio Ministro de Defensa Nicaragüense en el acto de la firma del contrato, estos aviones constituirán un elemento fundamental para un programa de acción cívica que desarrolla el Gobierno de dicho país con objeto de promover el desarrollo social y económico de zonas mal comunicadas de Nicaragua.

Por otra parte, y dentro del programa de colaboración industrial entre la Empresa Nacional Aeronáutica de Indonesia y CASA, se ha formalizado recientemente un nuevo contrato por el que la citada Empresa ha adquirido 12 unidades más del "Aviocar".

Con estas últimas ventas el número total de unidades vendidas del "Aviocar" asciende a 122, volando bajo banderas de Indonesia, Portugal, Jordania, Nicaragua y España.



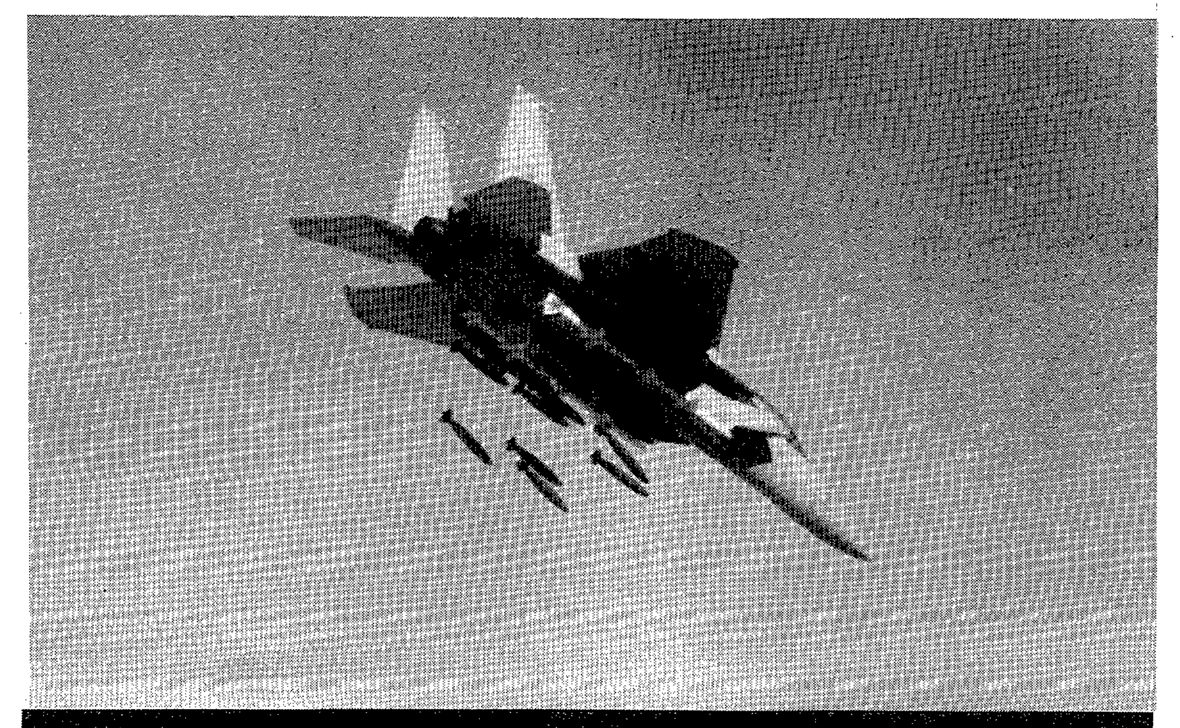
AVIACION MILITAR

ESTADOS UNIDOS

Potencia militar superior a la URSS

Los cálculos de funcionarios del gobierno de los Estados Unidos confirman la reciente declaración del Presidente electo Jimmy Carter de que los Estados Unidos siguen conservando superioridad militar por encima de la Unión Soviética.

Los Estados Unidos, informan esas fuentes, han podido



El interceptador F-15 "Eagle" es, además, extraordinariamente potente en sus ataques al suelo, como se refleja en esta fotografía de bombardeo en picado.

conservar una considerable ventaja en cuanto a la efectividad de sus armas por contar con mejor tecnología. Los Estados Unidos y sus aliados de la OTAN poseen por ello una capacidad de ataque superior a la de la Unión Soviética y sus aliados del Pacto de Varsovia.

Los funcionarios norteamericanos basan su evaluación en cierto número de factores militares y políticos.

Señalan que la base económica y tecnológica de los Estados Unidos es vastamente superior a la de la Unión Soviética. La economía de los Estados Unidos produce el doble que la de la Unión Soviética, y la crónica deficiencia de la productividad rusa se refleja en el equipo militar de la nación.

El sistema defensivo de los Estados Unidos incluye la alianza de la OTAN, un pacto basado en la mutua confianza de sus miembros. Esa confianza, dicen los expertos en defensa de los Estados Unidos, no existe en igual medida entre las fuerzas del Pacto de Varsovia. El mutuo concepto de la defensa de la OTAN permite además a los Estados Unidos contar con una red de bases establecidas en otros lugares del mundo. Esto es especialmente decisivo para crear posibilidades navales, pues las naciones de la OTAN ayudan a suministrar muy esparcidas facilidades portuarias. La Unión Soviética no cuenta con un apoyo semejante por parte de sus aliados del Pacto de Varsovia, puesto que ninguno de ellos tiene una flota importante, ni puertos en mar abierto.

Un reciente estudio informa que los ejércitos del Pacto de Varsovia tienen más carros de combate y aviones en Europa, pero que las fuerzas de la OTAN disfrutan de importantes ventajas cualitativas, como aviones más perfeccionados y personal mejor adiestrado.

Los carros de combate de la OTAN y otros elementos del equipo de tierra son de calidad superior, dice el informe. Parte de esta superioridad procede de una nueva generación de armas extremadamente exactas que se espera que aumenten de manera sensacional las posibilidades de defenderse contra carros de combate y aviones. Los Estados Unidos y la OTAN se calcula que llevan entre cinco y diez años de ventaja a la Unión Soviética en este terreno de resultas de una utilización más avanzada de las ordenadoras, los rayos *laser* y otras técnicas electrónicas. Los progresos tecnológicos inherentes a estas armas prometen incluso mayores posibilidades disuasivas a las fuerzas de la OTAN.

Los autores de proyectos militares perciben una creciente clase de bombas y proyectiles autopropulsados de muy superior exactitud balística, hasta el punto que un solo



El caza F-5E "Tiger II", de Northrop, se encuentra operativo en 21 naciones.

disparo garantizaría generalmente la destrucción de un blanco. Los aparatos sensores de rayos infrarrojos, que "ven en la oscuridad" y perciben el blanco con cualquier clase de tiempo que haga, también empiezan a estar disponibles para su uso en guerra, y también métodos mejorados de recibir partes de las unidades en el campo de batalla.

Los Estados Unidos también poseen armas modernas en su arsenal que los estrategas creen que garantizan una superioridad militar durante largo tiempo respecto a la Unión Soviética. Otra novedad en el campo de los proyectiles es la tecnología de las cabezas múltiples dirigidas independientemente a volver al proyectil a la atmósfera, los MIRV. Se trata de cohetes que llevan varias ojivas de combate, cada una de las cuales puede dirigirse a un blanco distinto con un alto grado de exactitud.

La Unión Soviética quedó muy rezagada respecto a los Estados Unidos en el perfeccionamiento de esta tecnología.

Otros potentes elementos del sistema defensivo de los Estados Unidos que señalan los militares son el amplio uso de bombarderos y submarinos, que son difíciles de descubrir y destruir.

El total sistema defensivo de los Estados Unidos, dicen los funcionarios norteamericanos, ha de extenderse incluso al espacio extraterrestre, en donde existe la posibilidad que se combata en una futura guerra. El predominio tradicional de los Estados Unidos en los vuelos espaciales tripulados prosigue con la "Lanzadera" o transbordador espacial, que podrá transportar hasta siete astronautas al espacio y volverlos a traer. La Lanzadera puede usarse varias veces y está proyectada para poder llevar el doble de carga útil que los cohetes más capaces existentes hoy.

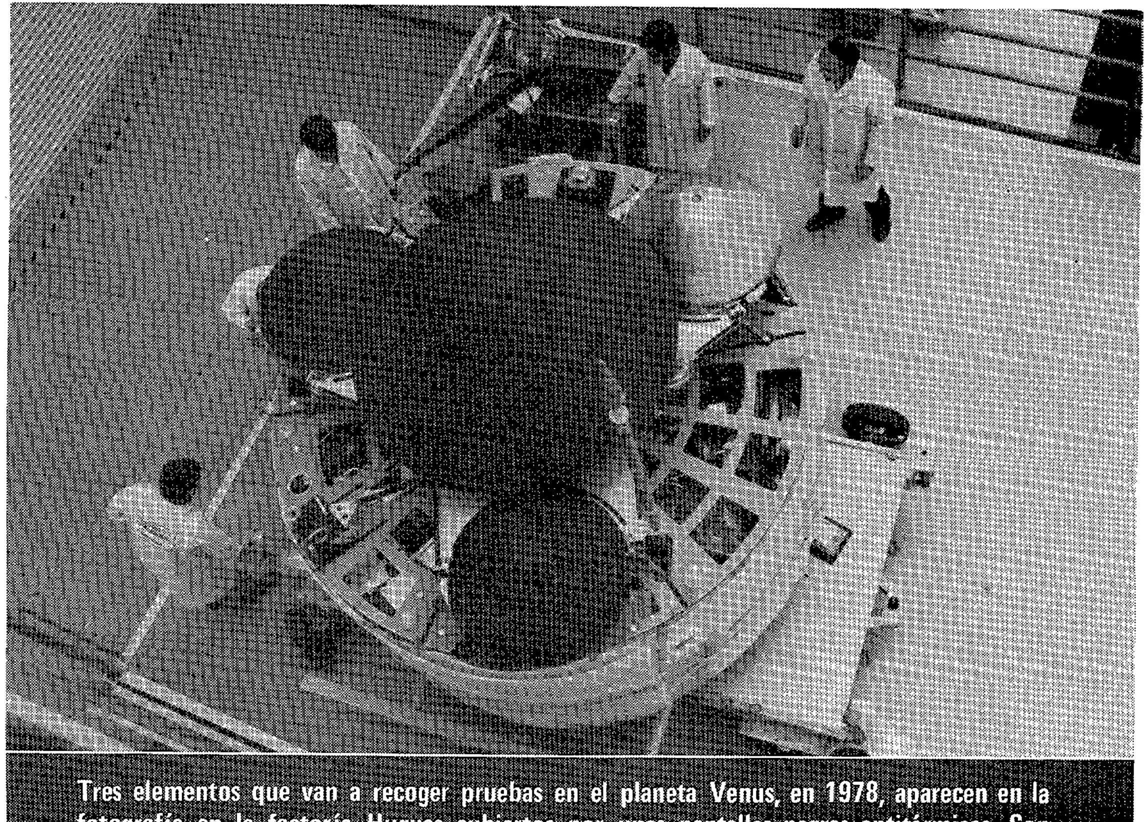
Puesto que la Unión Soviética no está construyendo un vehículo espacial de esta naturaleza, la Lanzadera otorga a los Estados Unidos una clara ventaja, pues su tripulación, por ejemplo, podría reparar o repostar satélites que ya estén en órbita.

Los progresos tecnológicos de esta índole son las principales razones para que los técnicos norteamericanos confíen en que la potencia militar de su país sigue siendo superior a la de cualquier otra nación del mundo.



Despegue del avión de transporte militar YC-15, de McDonnell Douglas.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Tres elementos que van a recoger pruebas en el planeta Venus, en 1978, aparecen en la fotografía en la factoría Hugues cubiertos por unas pantallas negras antitérmicas. Son conducidos por las naves espaciales "Pioner".

ESTADOS UNIDOS

Los "Vikingos", reactivados.

Los dos vehículos exploratorios de Marte, "Vikingos", recibieron órdenes de "despertar" desde los laboratorios de Pasadena en que está el centro de control de este programa, el pasado día 13 de diciembre.

A los dos vehículos, que se encontraban en la superficie de Marte, se les cortó la energía, a mediados de noviembre, cuando el Sol se interpuso entre Marte y la Tierra, interceptando todas las comunicaciones radio.

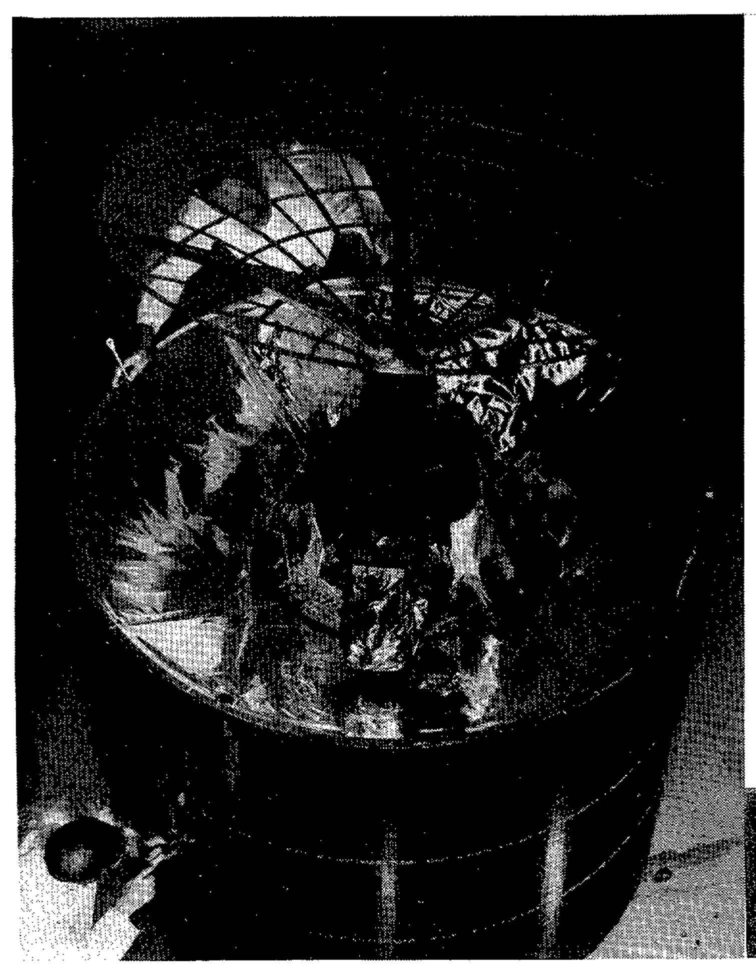
Según comunican de Pasadena, las respuestas de las dos naves espaciales indican que se encuentran en buen estado.

Misil nuclear.

La Fuerza Aérea de los Estados Unidos adjudicó a la compañía Boeing el contrato inicial para comenzar la fabricación de un misil nuclear con que será equipado el bombadero estratégico B-1, de amplia estabilidad y gran radio de acción.

El programa para la fabricación de este nuevo misil podría costar mil millones de dólares (unos 70.000 millones de pesetas).

El contrato, adjudicado por 25,4 millones de dólares, tiene por fin iniciar los preparativos para la fabricación de una versión del misil de ataque de corto radio de acción ("Sram"). Según ha informado la Boeing, se otorgará el año próximo a la compañía otro



Ultimos toques al satélite de comunicaciones "Palapa" en la factoría de Hugues, en California.

contrato por un total de 50 millones de dólares para proseguir con los preparativos para la fabricación de unos 2.000 misiles en un período de seis años y que se iniciaría en 1979.

La Administración Ford aprobó la fabricación del bombardero B-1 –que sustituirá al B-52– aun cuando la aprobación quedó condicionada al visto bueno definitivo de la Administración de Jimmy Carter.

REPUBLICA POPULAR CHINA

El séptimo satélite chino, lanzado el pasado día 7 de diciembre, fue recuperado en una operación que, según la agencia oficial china de noticias, tuvo un éxito total.

Es la segunda vez que un satélite chino que ha estado en órbita es recuperado, desde que comenzó el programa espacial chino, en abril de 1970.

UNION SOVIETICA

Cuarta interceptación en el espacio.

La Unión Soviética ha llevado a cabo, por lo menos, su cuarta interceptación en el espacio, el día 27 de diciembre de 1976, cuando una nave espacial "Cosmos 886" pasó junto a la "Cosmos 880" y más tarde explotó.

Aparte de esta interceptación, los soviéticos lanzaron otros programas a finales de 1976, entre los que iba otra nave espacial con características para hacer blanco en nuevos ensayos de interceptaciones.

El "Cosmos 886" fue lanzado el 27 de diciembre, pasó muy cerca del "Cosmos 880" y tres horas más tarde subió a una órbita mucho más alta y explotó fragmentándose en 20 ó 50 trozos.

La última nave espacial con características para hacer de blanco es el "Cosmos 885" lanzado el 17 de diciembre.

El Director de Investigación de la Defensa de los Estados Unidos, Malcom R. Currie, ha advertido a los soviéticos que han emprendido un "camino peligroso", si continuaban con ese desarrollo unilateral de la capacidad de interceptación de los satélites, para la guerra espacial.

El observatorio de Crimea.

En el Naúchy, pueblo situado en la costa sureña de Crimea, se elevan varias torres níveas, con plateadas cúpulas semiesféricas, y el inmenso plato del radiotelescopio. Este es el observatorio astrofísico de Crimea, anejo a la Academia de Ciencias de la URSS.

Hace tres lustros, los astro-

físicos de Crimea observaron el vuelo de la primera cosmonave del mundo, "Vostok", con Yuru Gagarin a bordo.

El observatorio de Crimea es un importante centro científico, dotado de un potente telescopio-reflector, cuyo espejo tiene 2,6 metros de diámetro y es de fabricación nacional.

Aprovechando los avances técnicos de la astronomía contemporánea, los astrofísicos de Crimea descubrieron campos magnéticos en Sirio, Rigel y Aldebarán, estrellas que antes se consideraban como amagnéticas.

Hace 13 años, los astrofísicos de Crimea lograron localizar la Luna, valiéndose de aparatos de *laser*. El observatorio mantiene comunicación segura con reflectores de *laser* (astrofotómetros), instalados en los automotores soviéticos: "Lunojod-I" y "Lunojod-2".

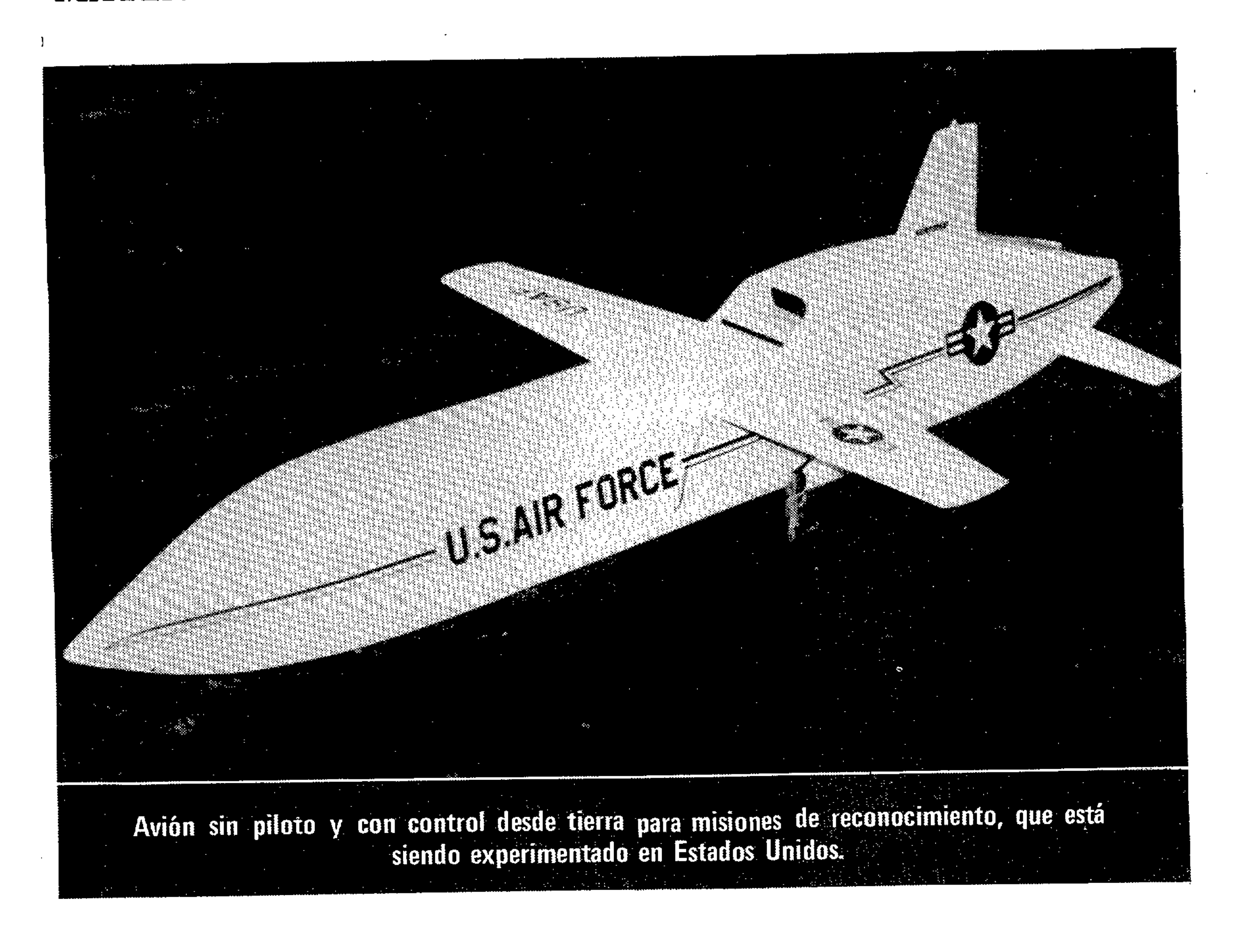
Astrónomos de Crimea observan también los satélites artificiales que científicos de los países socialistas lanzan conforme al programa "Intercosmos". En dicho observatorio se idearon también numerosos instrumentos ópticos para observar cuerpos celestes desde satélites artificiales y desde cohetes geofísicos.

Atraídos por los potentes telescopios y las excelentes condiciones de trabajo, aquí suelen venir astrónomos, tanto soviéticos como extranjeros. Todos los años, muchos especialistas procedentes de diversos países pasan aquí sus prácticas, incian su postgraduación o efectúan observaciones conjuntas para estudiar sus resultados.



En primer término puede apreciarse el telefotómetro de la cápsula soviética de aterrizaje de la astronave "Venus-9".

MATERIAL AEREO



Avión sin piloto y con control desde tierra para misiones de reconocimiento, que está siendo experimentado en Estados Unidos.

FRANCIA

Ensayos en vuelo del CFM 56.

De aquí a finales de año, el número de reactores CFM International (S.N.E.C.M.AA. – General Electric) CFM 56 realizados va a pasar a seis en previsión de los ensayos en vuelo que comenzarán a principios de 1977 con el motor 006 instalado en la barquilla derecha del banco volante "Caravelle" utilizado por la S.N.E.C.M.A. Este aparato que permitió en este sentido llevar a cabo el programa de ensayos subsónicos del M 53, ingresó el 23 de julio en la SOGERMA (Grupo Aerospatiale) para adaptaciones. En efecto, la Oficina de Estudios de esta Sociedad realizó investigaciones de fiabilidad y los planos de ejecución, en estrecha colaboración con los técnicos de la S.N.E.C.M.A. destinados a los programas M.53 y CFM 56, y que siguen allí mismo el desarrollo de los trabajos. La operación consisten en permitir la bivalencia del banco de ensayos. Para ello un mamparo pirorresistente hace posible el montaje de una u otra barquilla de los reactores, indiferentemente. Los circuitos de mando y de control responden al mismo objetivo. Por último, importantes modificaciones de los circuitos de acondicionamiento, presurización y deshelado permiten la obtención de datos a partir del reactor Avon, situado a la izquierda del fuselaje, y autorizarán el reencendido en vuelo del CFM 56 así como su arranque en tierra, garantizando al mismo tiempo las funciones vitales de los circuitos anteriores. Se cuenta que el "Caravelle" estará en condicio-

nes de inciar los ensayos en vuelo a finales de enero de 1977.

Métodos avanzados para las pruebas del Mystere "Falcon-50"

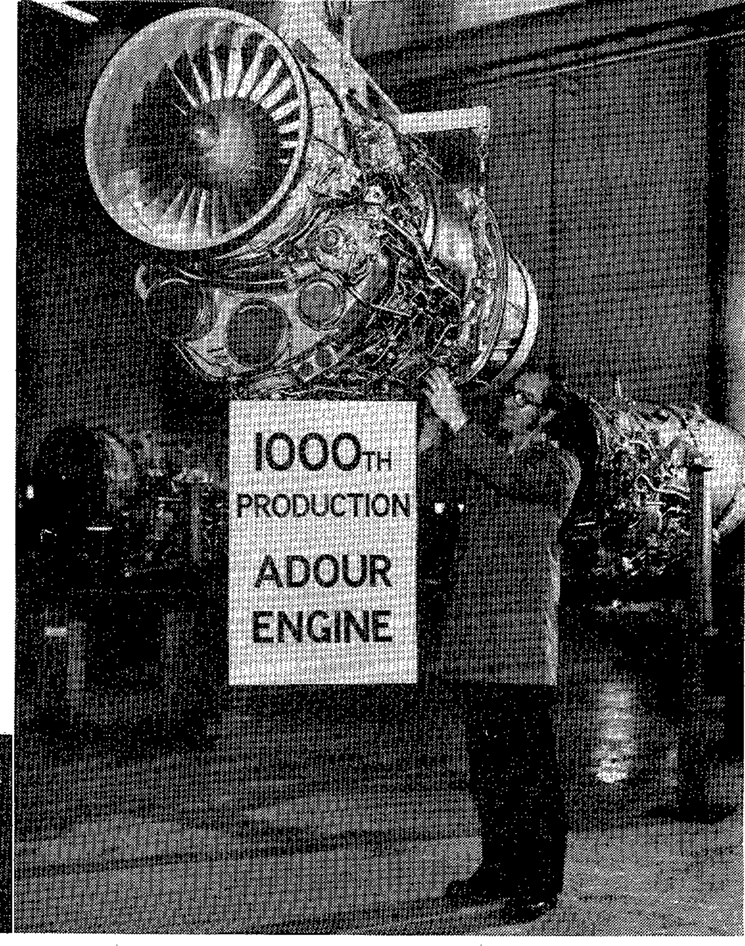
A lo largo de los años, Dassault-Breguet ha perfeccionado sus propias instalaciones de ensayos en la base de Istres para alcanzar la máxima eficacia requerida por los aviones militares avanzados. Actualmente, estos medios muy sofisticados se utilizan en provecho del Mystere "Falcon-50". Los ingenieros de pruebas en tierra están continuamente en comunicación con la tripulación en vuelo. Por otra parte, gracias a la telemedición, son realizados numerosos registros en tiempo real; por cálculo de ordenador son transmitidos simultáneamente 90 parámetros por marcador rápido cada dos segundos y medio, mientras que trazados de curvas proporcionan, también en tiempo real , indicaciones gráficas relativas a parámetros elegidos de antemano. Las posibilidades de los ordenadores permiten la transmisión simultánea de 447 parámetros en tiempo real.

A ello añaden, en lo que se refiere al Mystere "Falcon-50", aparatos registradores de a bordo comprendidos en la instalación aerotransportada, cuyo peso es de 1.500 kg. El prototipo está dotado igualmente de un depósito especial de agua que desempeña el papel de carga adicional, móvil en el plano longitudinal, por traslado interno, lo que permite desplazar el centrado del avión. La capacidad de agua es de 700 litros.

GRAN BRETAÑA

El 300 HS-748

Uno de los más famosos aviones británicos de línea, el robusto aparato de dos turbohélices "Hawker Siddeley HS 748", ha cumplido otra etapa de su carrera con la entrega del aparato número 300 a la compañía aérea nacional venezolana LAV. El "HS 748" comenzó a prestar servicios en 1962, y actualmente es utilizado en más de 40 países. Desde su introducción ha transportado más de 40 millones de pasajeros y registrado alrededor de 2,5 millones de horas de vuelo. Las ventas a otros países aportaron más de 250 millones de libras esterlinas a la balanza de pagos del Reino Unido, y el aparato de 40-50 plazas cosechó elogios por su sencillez de mantenimiento y seguridad al operar desde aeropuertos en condiciones tropicales y difíciles. La carrera del 1 "HS 748" incluye su selección para el servicio de Vuelos de la Reina (Queen's Flight), y Hawker Siddeley manifiesta que actualmente es popular en todo el mundo para el servicio personal de los



Motor "Adour" que hace el número 1.000 de los construidos por Rolls Royce-Turbomeca. Está destinado a un avión "Jaguar".

jefes de estado. Además de transportar pasajeros, se utiliza ampliamente como carguero, avión de adistramiento de vuelo y adiestramiento en la utilización de equipos electrónicos en el aire, además de avión militar de funciones múltiples.

JAPON

Góndolas insonorizadas.

All Nippon Airways (ANA), importante cliente japonés de Boeing, se ha convertido el 29 de noviembre en una Línea Aérea casi silenciosa con la instalación de góndolas insonorizadas en todos sus doce reactores Boeing 737.

De esta manera, la totalidad de la flota Boeing de ANA ha quedado equipada con góndolas insonorizadas, pues 23 Boeing modelo 727 fueron sometidos a la reducción de ruidos en 16 de septiembre de este año y otros seis de los 727 fueron transformados durante su fabricación en Boeing.

ANA fue la primera Compañía Aérea que adquirió estos equipos silenciadores para toda su gama de reactores Boeing.

Ahora, los 35 reactores Boeing de la flota de ANA presentan unas características de nivel de ruidos significativamente bajo y cumplen tanto la Reglamentación de la Aviación Federal norteamericana (FAR Parte 36) como las normas sobre ruidos de la OACI, Anexo 16.

Una vez terminadas las modificaciones para reducir el ruido, ANA bautizará a sus reactores Boeing con el nombre de "colibríes" y los nuevos reactores silenciosos se identificarán correspondientemente en su fuselaje.

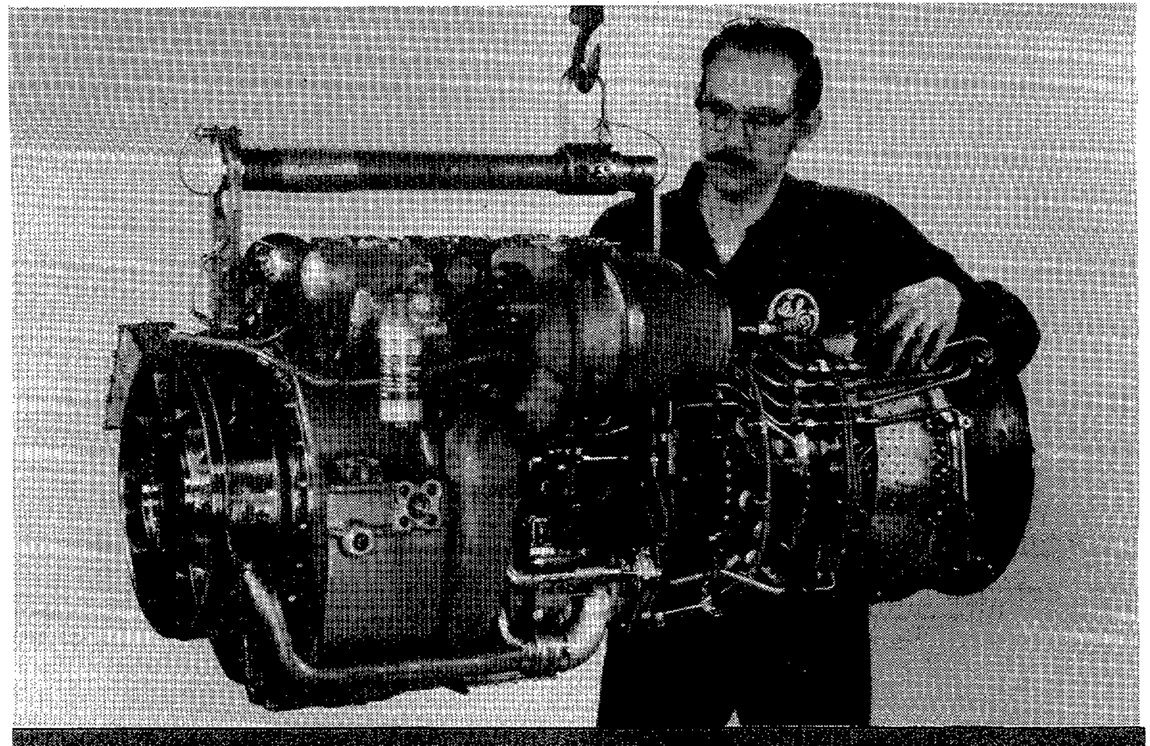
UNION SOVIETICA

Primer vuelo del IL-28.

El pasado día 22 de diciembre dio su primer vuelo el avión de transporte comercial soviético, IL-28, de gran capacidad.

Despegó de la fábrica que tiene Ilyushin en el antiguo Aeropuerto de Khodinka, en Moscú, y aterrizó en Ramenskoye, después de efectuar un vuelo de 40 minutos.

El nuevo avión de línea, de fuselaje ancho, IL-86 volará en crucero a 10.000 mts y 950 km/h.



El CT7 de General Electric es la versión comercial del motor militar T-700. Tiene 1.500 caballos, mide sólo 119 cm. de largo y pesa 195 kgs.

AVIACION CIVIL



El "Cranfield" AL" propulsado por un motor de 210 HP, es el avión que utilizarán los británicos en los Campeonatos Mundiales de Acrobacia Aérea que se celebrarán en Praga, en 1978.

ESTADOS UNIDOS

Sistema de alerta de la baja altitud

La FAA ha incorporado sistemas de alerta de la baja altitud en las instalaciones terminales automáticas de radar ARTS III del Aeropuerto de Dulles, en Washington y en "los Angeles Internacional".

Probablemente, ya está incorporado este nuevo sistema también en las instalaciones ARTS III de Denver, Detroit, Houston y St. Louis y la totalidad de las 63 instalaciones ARTS III de EE.UU. dispondrán de este sistema a mediados de 1977.

Este nuevo sistema de "Alarma sobre Mínima Altitud de Seguridad" (MSAW) controla automáticamente las altitudes del avión y las compras con un cuadro de altitud. Cuando la altitud detectada es potencialmente peligrosa, suena, durante cinco segundos, una alarma, en la consola del controlador, al tiempo que aparece el símbolo BAJA ALT. en la pantalla, sobre el avión correspondiente.

La FAA advierte que, aunque éste es un medio complementario para los controladores de tierra, no releva a la tripulación de vuelo de su responsabilidad de mantener una altitud segura.

El control MSAW comienza cuando el avión entra en la zona terminal, que puede extenderse hasta las 55 millas náuticas de distancia del aeropuerto. Los aviones en IFR son alertados automáticamente y los en VFR pueden solicitar este servicio.

En cualquier caso, el avión tiene que ir provisto de un *transponder* codificado para altitudes.

Este sistema efectúa dos tipos de control: Control del

terreno, en general, y control de la senda de aproximación al aeropuerto.

El control del terreno se efectúa por medio de un mapa cuadriculado y tridimensional del área terminal, con el cual se ceba la computadora del ARTS III.

A cada cuadrícula que abarca cuatro millas cuadradas se le asigna una altitud, equivalente a la más alta del terreno o de los obstáculos en esa superficie.

Al recibir un dato de altitud, se efectúan tres procesos. Se observa si el dato está a menos de 500 pies por encima de la altitud asignada a la cuadrícula. A continuación, la computadora predice el lugar en el que se encontrará el avión 30 segundos más tarde y determina si esa altitud será menor de 300 pies por encima de la altitud asignada a la cuadrícula. Finalmente, se considera una senda de vuelo de 5 grados de subida para ver si, en ella, el avión está a menos de 300 pies, por encima de las alturas asignadas a las cuadrículas de su ruta en vuelo.

El control de aproximación de aeropuerto comienza cuando el avión entra en cualquier zona que esté a menos de 5 millas de la cabecera de pista. En esta fase, la altitud de alerta es la de 100 pies por debajo de la Mínima Altitud de Descenso (MDA). Se calcula si el avión estará a 200, o más pies por debajo de la MDA en los próximos 15 segundos. El control termina cuando el avión se encuentra a 2 millas de la cabecera de pista.

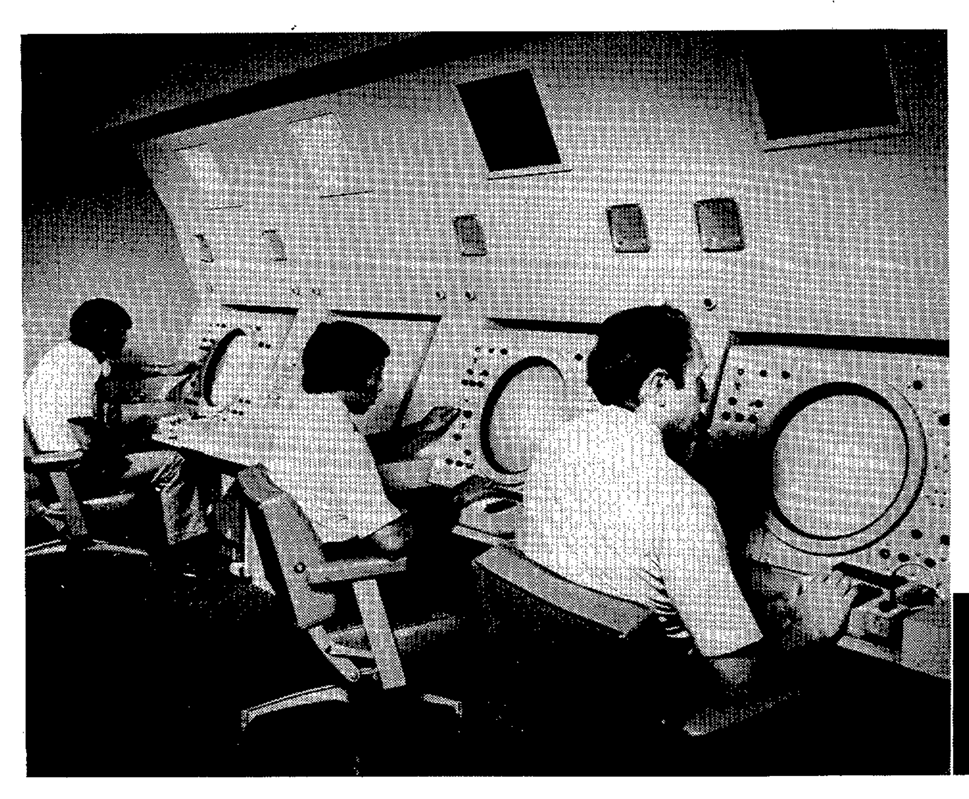
El desarrollo del MSAW comenzó en agosto de 1973, a instancias del NTSB. Fue estudiado si era factible, en el Centro de Experimentación de la FAA, el Atlantic City. Hubo una fase de experimentación en Denver, a primeros de 1975 y el contrato para su desarrollo se firmó en 1975. El MSAW complementa al sistema de Alerta de Proximidad al Suelo (GPWS) que ha evitado ya muchos accidentes.

INTERNACIONAL

La infracción de tarifas.

Las líneas aéreas regulares internacionales, atenazadas por una fuerte competencia, están enfrentándose con serios problemas financieros debido a la violación generalizada de las tarifas internacionales de transporte aéreo aprobadas por los gobiernos.

Una nota de información de la Organización de Aviación Civil Internacional, preparada para una conferencia especial de Transporte Aéreo a celebrarse en Montreal del 13 al 26 de abril de 1977, señala



Sistema automático de [c]trol de tráfico aéreo, desa[rro]llado por Lockheed para Arabia Saudita.

que se estima en unos 300 a 500 millones de dólares al año la pérdida de los ingresos debida a las prácticas ilegales. Para recuperar estas pérdidas, los transportistas tratarán de elevar el nivel de tarifas convenidas para cubrir los costes, en detrimento de los usuarios del transporte aéreo. Esto posiblemente lleve a reducir el crecimiento del tráfico y aumente los incentivos para los descuentos. Además, como se da cuenta en la nota, los usuarios que adquieren el transporte aéreo con descuento, estén o no enterados de los reglamentos gubernamentales, no tiene protección alguna contra las prácticas fraudulentas.

Si bien casi todos los países toman alguna providencia contra las violaciones, según la nota de la OACI la falta de cumplimiento proviene de varias causas. Estas incluyen las dificultades financieras de algunas líneas aéreas, la compleja estructura de las tarifas, las frecuencia de situaciones de tarifas no convenidas, y la suposición de que el mecanismo para el cumplimiento de tarifas de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) es adecuada en todos los aspectos, la falta de reglamentación de las tarifas no regulares en algunos Estados, la inadecuada reglamentación de los agentes, la dificultad de obtener pruebas satisfactorias de las prácticas ilegales, el coste y otras dificultades que entrañaría la imposición de serias sanciones a los transportistas aéreos y otros culpables.

Como subraya la nota de la OACI, el cumplimiento de las tarifas aprobadas por los gobiernos, exige esfuerzos conjuntos delas administraciones nacionales y los transportistas aéreos. Aun con el mecanismo más eficaz, las facultades del a IATA para hacer cumplir las tarifas se limitan a las líneas aéreas que son miembros de ella, y a las tarifas que son el resultado de acuerdos de la IATA. Así pues, la Asociación carece de control sobre las tarifas para los servicios regulares y no regulares de las líneas aéreas que no son miembros de la IATA, y sobre las tarifas que han excedido su fecha específica de expiración, aun cuando las administraciones exijan que permanezcan en vigor más allá de esa fecha en el caso de situaciones de tarifas no convenidas (cuando las conferencias de tarifas de la IATA no logran la unanimidad necesaria).

Aún quedan por resolverse una serie de problemas que sólo pueden ser tratados por los gobiernos. Estos incluyen asuntos tales como el cumplimiento de las tarifas aprobadas por los gobiernos para los servicios de los transportistas que no pertenecen a la IATA, la cuestión de las tarifas de los servicios no regulares que no se han presentado para la aprobación de los gobiernos, la falta de regímenes regulatorios adecuados para los agentes de viajes y de carga, organizadores de excursiones, y expedidores de carga, la carencia de investigadores gubernamentales adiestrados y la insuficiente coordinación entre las administraciones nacionales y los transportistas aéreos en cuanto a los problemas de cumplimiento.



El Fokker, VFW - 614 efectúa pruebas de aterrizajes y despegues sobre terrenos pedregosos, en Islandia.

EL MIG-25

MITOS Y REALIDADES

Por JACQUES MORISSET
(De "Air et Cosmos")

Los expertos japoneses y americanos, procedieron, como era de esperar, al desmontaje del "Mig-25" soviético que su piloto, el teniente Belenko, había colocado voluntariamente sobre el aeródromo japonés de Hakodate, el 6 de septiembre de 1976, antes de pedir asilo a los Estados Unidos. La prensa americana concreta incluso el número de expertos que, el 22 de septiembre, llevaron a cabo la operación: 69 fueron japoneses y 11, americanos. Los especialistas necesitaron bastante tiempo para proceder al desmontaje completo del aparato y para desactivar, al parecer, los dispositivos de autodestrucción de los que, según parece, estaba dotado el aparato. Que, después de todo, mereció la pena del trabajo.

Todas las protestas soviéticas ante el Gobierno japonés fueron, por tanto, ignoradas: se cometió el sacrilegio y el aparato se encuentra en el momento de escribirse estas líneas al abrigo de miradas indiscretas en la base militar de Hyakuri y los expertos van a dedicarse con alegría a su trabajo, mientras que se escucharán las protestas soviéticas relativas al maquiavélico manejo del piloto por parte de los servicios americanos. Estas protestas, en efecto, se hacen aún más inverosímiles al haber elegido también la libertad otro piloto de las fuerzas aéreas soviéticas, que aterrizó en Irán. Bien es verdad que esta vez de trataba de un viejo biplano An-2, y parece dudoso que los expertos procedan a desmontarlo.

¿Qué van a encontrar los expertos al desmontar el "Mig-25" en su totalidad? Probablemente, nada verdaderamente secreto en lo concerniente a la propulsión (arquitectura general del motor, sistema de entrada de aire), los sistemas de generación eléctrica e hidráulica, los mandos de vuelo; más exactamente van, evidentemente, a saber con detalle las características del aparato, lo cual no es despreciable, ya que se trata de un avión de combate moderno, que posiblemente estén destinados a afrontar un día los pilotos americanos y japoneses; para luchar bien, hace falta conocer los puntos fuertes y los puntos débiles del aparato enemigo, y ni siquiera puede excluirse que después de todo, el aparato vuelva a ser montado y probado en vuelo, como se hizo con el "Mig-21" (operación que será sencilla con la cooperación eventual del piloto); pero es muy dudoso el que los expertos aprendan mucho de los soviéticos en el campo general de la tecnología, por una razón bien simple: hasta ahora todo desmuestra que la tecnología aeronáutica del mundo occidental es sensiblemente más sofisticada (para bien o para mal) que la tecnología soviética.

Esto se ha demostrado con los helicópteros gigantes, los aviones comerciales más recientes, y el "Tupolev-144", salvo sobre

puntos de apariencia secundaria, pero que explican por sí solos las razones por las cuales los japoneses se han negado a devolver el "Mig-25". Se trata, en general, de cuestiones relativas a los materiales, campo en el cual los soviéticos han manifestado un sólido avance industrial; se piensa, por ejemplo, en las aleaciones de titanio, que la aviación soviética fue la primera en utilizar a gran escala. Es perfectamente posible que los soviéticos hayan conseguido producir calidades de acero interesantes y un análisis minucioso de las muestras extraídas de la estructura y de los motores, deberá permitir a los especialistas conocer, al mismo tiempo, las características mecánicas de las aleaciones utilizadas y, con mayor dificultad, los métodos de los cuales fueron elaboradas.

Las consecuencias de un progreso aparentemente pequeño en materia de temperaturas admisibles sobre los álabes de las turbinas, por ejemplo, pueden ser importantes: si los motoristas pudieran, a igualdad del resto de los factores, por supuesto, elevar en 50 grados centígrados las temperaturas de entrada a la turbina, mejorarían, con ello, al mismo tiempo, en un 100 por cien, por lo menos, el rendimiento (empuje específico, etc) de sus mejores turborreactores; en los aviones de punta, esto podría ser decisivo, ya que en la actualidad se combate por ganar, en los laboratorios, 10 ó 15 grados centígrados.

Mientras prosiguen las negociaciones diplomáticas entre Japón y la URSS para la restitución, ahora probable, del "Mig-25" ("Foxbat") que aterrizó el 6 de septiembre en Hakodate, el examen detallado del aparato, que comenzó el 24 de septiembre, tras el desmontaje del aparato y su transporte a Hyakuri, es ya un hecho consumado e histórico.

El equipo que se encargó de este examen estuvo finalmente compuesto, según "Aviation Week", de 40 ingenieros que pertenecían a la fuerza aérea japonesa, ayudados por 11 especialistas del Mando de Sistemas de las Fuerzas Aéreas de Estados Unidos. El equipo japonés estuvo dirigido por el General Yasuo Matsui, director de la División de "Ingeniería" de la fuerza aérea japonesa; los especialistas americanos fueron elegidos entre aquellos que habían ya procedido a un examen del mismo tipo en los "Mig-21" capturados por Israel. Como datos para la historia, precisemos que el transporte entre Hakodate y Hyakuri se efectuó con un "C-1" japonés y un "C-5A" "Galaxia" (al ser el fuselaje del "Mig-21" demasiado largo para tener cabida en la bodega del "C-1") el "C-5A" fue escoltado en vuelo por 14 "Phantoms" y "F-14 J". Posiblemente, la precaución no fue inútil, ya que según la prensa americana, los radares japoneses detectaron la presencia de un cierto número de ecos no identificados por encima del Mar del Japón, durante el vuelo de transporte... Otros "Phantom" estuvieron en alerta en el suelo.

Prueba de los motores.

Parece ser que los especialistas japoneses y americanos trabajaron deprisa, ya que el 2 de octubre habían, por lo menos, desmontado parcialmente el aparato y procedían a efectuar pruebas de funcionamiento de sus equipos y de sus motores; según nuestro corresponsal en Tokío, el aparato, incluso rodó por el suelo; otras fuentes precisan que los dos "Phantom" RF-4 sobrevolaron entonces el avión soviético a muy baja altitud, con el fin de determinar, utilizando sus antenas exploradoras I.R., el espectro emitido en infrarrojos por las toberas de sus motores; las informaciones recogidas de esta forma permitirían mejoras las cabezas de combate I.R. de los misiles aire-aire occidentales.

Ahora ya es seguro, por el contrario, que el aparato no será probado en vuelo, a pesar del interés que hubiera podido representar, en principio, la operación, pues los japoneses han prometido, en efecto, devolver el "Mig-25" a los soviéticos en un lapso de tiempo bastante corto, con lo cual, el tiempo que les queda es demasiado poco para poder proceder a estas

pruebas siempre delicadas y que, por añadidura, representan algún riesgo.

Por el contrario, ya se puede dar por cierto que el desmontaje completo y vuelta a montar del "Mig-25", así como sus pruebas, han permitido a los especialistas japoneses y americanos aprender mucho sobre el aparato. A juzgar por las informaciones, a veces contradictorias, que fueron publicadas por numerosos órganos de la prensa de ambos países (los periodistas estaban agotados) es posible establecer una síntesis que vamos a dar a continuación, aunque con toda reserva, a pesar de que confirma por completo las reflexiones que anunciábamos en nuestro último número.

Radioscopia del "Foxbat".

En primer lugar, la estructura: el aparato está construido en gran parte en acero, y no en aleaciones de titanio como sobre poco más o menos se esperaba. Es, por lo tanto, muy pesado. "Aviation Week", anuncia un peso de 13,5 toneladas para el fuselaje equipado, pero sin las toberas de post-combustión, planos ni empenaje de cola. Sin embargo, hasta ahora el peso estimado del "Mig-25" en vacío, era el de una quincena de toneladas. De hecho pesa por lo menos 17, lo cual no puede sorprender más que a medias, ya que los soviéticos suelen fabricar "pesado", por regla general.

La utilización del acero tampoco es tan asombrosa como parece, ya que se trata de un avión de la clase Mach 3; la utilización de las aleaciones de titanio no es, por tanto, posible, más que asociando la de acero para las partes más calientes (bordes de ataque, etc...) y calculando, lo mejor posible, una estructura no homogenea que resulta tanto más delicada de conseguir, cuanto que se presentan problemas de transferencia de calor y de aerotermodinámica cuya resolución exige métodos de cálculo y medios importantes de pruebas.

Ahora bien, el "Mig-25" —no olvidemos— fue concebido hace una quincena de años (los primeros *records* del E-266 datan de abril de 1965) en principio, para interceptar, los bombarderos Mach 3 que, por entonces, proyectaba construir la USAF (era la época del estudio del B-70 "Valkiria"). Los soviéticos, en vista de eso quisieron apresurarse: esta es la razón de un avión muy motorizado, pero basado en una tecnología clásica y construido en acero: era más seguro. Las aleaciones de titanio continúan aún siendo difíciles de realizar. Hace 15 años, el concebir un avión en titanio hubiera supuesto una aventura muy osada, (los americanos encontraron todo género de dificultades en el B-70).

Los motores: los dos R-266 de Tumanski, cuya potencia unitaria, con post-combustión, es de alrededor de las 11 toneladas, tienen un diámetro de entrada de un metro aproximadamente y su tobera de post-combustión de 1,5 m. de diámetro. Estos motores tienen un sistema de inyección de agua-metano; las entradas de aire son bidimensionales y tienen una rampa interna con mando eléctrico.

El puesto de pilotaje comprende dos veces menos instrumentos que el de un "Phantom"; el visor es más pequeño y más sencillo que el del "Phantom". El sistema de control de tiro no corresponde al sistema estándar que utilizan los aparatos occidentales, por regla general. Uno de los expertos japoneses estima que la diferencia es tan grande como la que separa a un aparato acústico moderno, muy minituarizado, de un viejo electrófono. Los soviéticos al parecer ignoran, incluso, los circuitos impresos...

El radar de conducción de tiro tiene, según el "Chicago Tribune", características particularmente pobres.

El indicador del número de Mach dio una indicación preciosa: le da al piloto, el Mach 2,7 a 2,8, como límite de su utilización; la prensa cotidiana sacó la conclusión, quizás un poco apresurada, de que el aparato es más lento de lo previsto, ya que los *records* de velocidad del E-266

(versión de los *records* del "Mig-25") oscilan alrededor del Mach 3.2.

Esto supone un olvido de que entre un avión de *records* y un avión operacional existe normalmente un margen importante; por añadidura, el pilotaje de un avión muy rápido plantea numerosos problemas, tanto en lo que concierne al propio avión, como a sus motores y a sus sistemas de entrada de aire. Las condiciones de utilización del SR-71 americano, por ejemplo, se encuentran reguladas por normas muy severas; sin embargo, se trata de un avión mucho más sofisticado y más fino que el "Mig-25" y utilizado, por otra parte, exclusivamente en misiones de reconocimiento, que no exigen las evoluciones tan fuertes del avión de combate. La USAF —recordémoslo— abandonó la versión de combate de este mismo avión (el YF-12A).

Además, tampoco se le puede pedir a un piloto militar las capacidades que se le exige a un piloto de pruebas. Es, por lo tanto, normal que el "Mig-25" operacional esté limitado al Mach 2,7-2,8.

El "Mig-25", a fin de cuentas, ha aparecido a los ojos de los ingenieros americanos como un avión que les ha defraudado, en los concerniente a sus equipos y sistema de armas. Su única ventaja, no despreciable, es la de poseer una relación empuje-peso poco usual para un avión tan antiguo, lo cual explica sus *records* de velocidad, su rapidez de subida y su altitud. Pero esto no basta para hacer un buen interceptador; por otra parte, el SR-71 recientemente ha igualado los *records* más significativos del "Mig-25".

Estas observaciones son más reconfortantes tras las pruebas efectuadas el pasado mes de junio, por la USAF en la Base Aérea de Eglin, con misiles aire-tierra Raytheon AIM-7F ("Sparrow") lanzados contra blancos Bomarc que evolucionaban a 2,7 Mach a 71.000 pies, simulando un "Mig-25". La última versión del "Sparrow" no tuvo la menor dificultad para interceptar al pseudo "Mig-25".

¿Un avión sobrevalorado?

Por lo antedicho, el "Foxbat" parece ser:

– Como interceptador, un avión útil, ya que tiene por misión interceptar a bombarderos que vuelan a gran altura y que no existen. Los americanos, por el contrario, se basan en la penetración a muy baja altitud, directa (bombarderos F-11 y B-1) o indirecta (misil "Crucero").

– Como aparato de reconocimiento es un avión que puede ser derribado por la combinación "Phantom" o F-15 con misiles aire-aire modernos.

En altitudes medias y bajas, el "Phantom" y el F-15, muy bien equipados y muy maniobreros, son, ciertamente, muy superiores al "Mig-25".

Esta es la opinión de los expertos americanos, tal como aparece a través de los comentarios (aun los orientados) de la prensa americana. El "Foxbat" ¿es simplemente un espantapájaros? Se siente uno tentado (únicamente tentado) a creerlo así.

Por otra parte, no se puede descartar la hipótesis de que el "Mig-25" de Hakodate pudiera ser un aparato antiguo, estando mejor equipados los "Mig-25" más recientes...

 Número 435 - Febrero 1977

PROCESADORES DE DATOS EN LA DIRECCION OPERATIVA DE LOS AVIONES

Por PIETRO FINOCCHIO
(De "Rivista Aeronautica Astronautica-Missilistica")

Introducción.

El objeto de este trabajo es el de trazar una panorámica sintetizada de las posibilidades intrínsecas de los procesadores electrónicos de datos y de las consiguientes posibilidades de aplicación en el campo de la aviónica.

El método que se sigue en la exposición permitirá una suficiente comprensión de la filosofía de empleo de los procesadores de datos en general y de su aplicación a la aviónica de modo particular, así como del paralelismo existente entre sus funciones y las de la mente humana, para lo cual se analizan los sucesivos pasos que han llevado a la actual integración hombre-procesador, trazando una breve historia de la evolución de los aviones como sistemas de armas y resaltando, por otra parte, que se trata de una *integración* y no de una *sustitución* del hombre.

Generalidades sobre la aviónica.

Durante las diferentes fases de una misión operativa, la conducta de un avión, ya sea de transporte como de bombardeo o de interceptación, es una compleja actividad decisional exigida por dos tipos de motivos:

- uno interno, representado por la necesidad de desarrollar la misión conforme el previsto plan de vuelo, y
- otro externo, representado por el impacto del ambiente exterior sobre la dinámica de la misión.

Los planes de vuelo y los condicionamientos del ambiente exterior sobre el avión proporcionan las informaciones sobre las que se basa la actividad decisional del piloto.

Se llama aviónica al conjunto de equipos electrónicos que proporcionan al piloto informaciones fuente de la actividad decisional.

Información, elaboración y decisión.

El proceso completo que lleva de la información a la decisión se puede resumir en las siguientes fases, esquematizadas en la figura 1:

— Determinación de las informaciones

(datos externos) por medio de los sensores.

- Transmisión de las informaciones.
- Elaboración de las informaciones y su confrontación con los datos internos.
- Análisis de los resultados.
- Decisiones.
- Transmisión de las decisiones.

sensores, entendida como estabilidad en el tiempo de la precisión y calidad de la elaboración. La calidad intrínseca de los sensores y la velocidad de transmisión y de elaboración son parámetros mejorables sólo tecnológicamente. La calidad de la elaboración es mejorable con el entrenamiento si es humana, y con la mejora de los modelos automáticos si es automática.

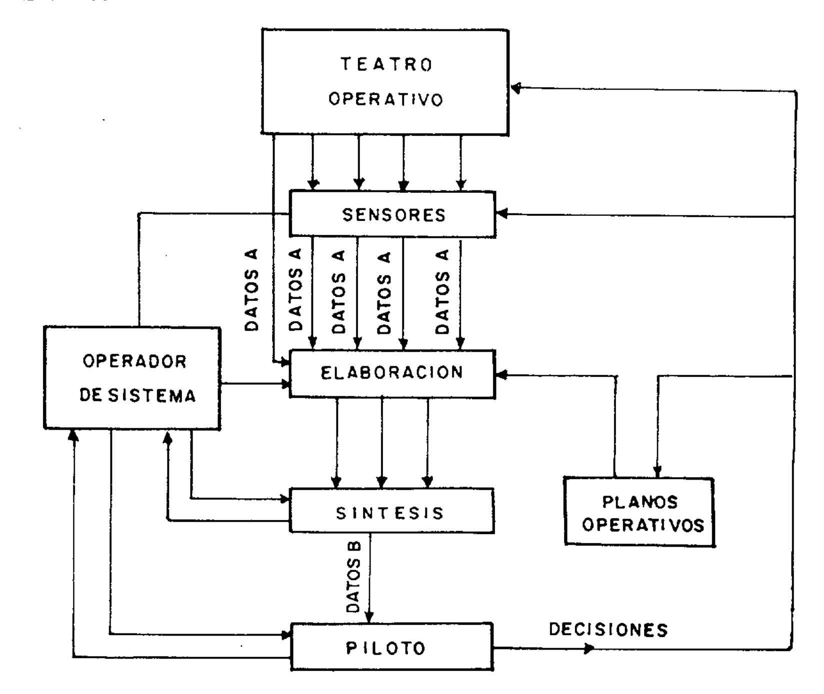


Figura 1.

La figura 1 representa el caso más generalizado, en el que, además del piloto, existe un operador inserto en el proceso.

Se define como elaboración o proceso de datos la aplicación de capacidades lógicas y aritméticas para pasar de una serie de datos "A", primarios, a otra de datos "B", secundarios.

Los datos "B" aparecen sintetizados como resultado de su elaboración, y son los que ponen al piloto en condiciones de tomar una decisión.

La calidad de la decisión influencia, lógicamente, la probabiliad y la precisión con que los planes operativos son llevados a término. La decisión es tanto mejor cuando más exactos y oportunos sean los datos sintetizados.

Lo oportuno depende de la velocidad de transmisión y de elaboración de los datos y, la exactitud, de la calidad intrínseca de los

Nacimiento de la elaboración automática.

En los primeros aviones, cuando la Aviación estaba en sus albores, la adquisición de datos y su sucesiva elaboración, se obtenían a través de los órganos del cuerpo humano: la vista, el oído y el tacto eran los sensores, y el cerebro, con su capacidad y memoria, era el elaborador.

El primer ejemplo de elaboración automática fue un reflejo condicionado, que dio al piloto el dominio del medio y le permitió dedicar su atención a otras actividades.

Las primeras actividades operativas del avión fueron el reconocimiento visual y el bombardeo, con lanzamiento a mano de las bombas. Por entonces, los condicionamientos ambientales sólo consistían en los fenó-

menos atmosféricos. Sin embargo, en el giro de pocos años, con el descubrimiento de las vastas posibilidades del medio aéreo, el desarrollo de las armas de defensa antiaérea y el deseo de superar los condicionamientos debidos a los fenómenos naturales, se observó un notable desarrollo tecnológico de los medios.

El siguiente paso fue el de dotar a los aviones de sensores, lo que permitió hacer más independiente su potencial.

Se puede decir, por consiguiente, que tanto los requisitos operativos como las tecnologías fueron de la mano hasta saturar la capacidad del hombre, a causa de la complejidad de los problemas a resolver en el curso de cualquier misión operativa. El posterior aumento de la severidad de estos requisitos ha exigido una mayor tempestividad en las decisiones, dando lugar al nacimiento de la elaboración automatizada de las informaciones con adecuados medios y ténicas, lo que, a bordo de los aviones, tiene por objeto eliminar las posibilidades de error humano y la disminución del tiempo entre la presencia de un condicionamiento externo y la decisión. De ahí que cualquier medio de elaboración debe ser más preciso, capaz y veloz que el cerebro humano.

Elaboración de las informaciones en los aviones actuales.

La generación de los actuales aviones en servicio (F-104, "Phantom", etc.) es la que ha marcado el paso entre dos épocas: la de la elaboración de datos confiados al cerebro humano y la de la elaboración electrónica.

Se trata, naturalmente, de un primer paso, ya que la elaboración de datos en los mencionados aviones es parcial y sólo efectuada sobre las informaciones externas. En realidad, el operador presenta en forma sintetizada los datos actuales de la misión, pero el plan de vuelo completo, los cálculos de navegación y los posibles perfiles del ataque todavía son confiados a la memoria y al entrenamiento del piloto.

Por todo ello, la capacidad de elaboración de la aviónica de dichos aviones puede definirse como rígida y semiautomática. Rígida, por cuanto es efectuada con modelos matemáticos —cuando más, analógicos— con pocos paramentos variables, y semiatomática, por cuanto que cada sensor está dotado de una cierta capacidad elaborativa autónoma, mientras que la coordinación de los resultados de cada elaboración, el control de los equipos y de la atendibilidad de los datos y de la elaboración, están confiados al hombre que se regula en base a su experiencia personal.

Los procesadores digitales de a bordo.

El desarrollo de los procesadores digitales y su empleo en el control automático de procesos industriales hizo pensar en su posible utilización a bordo de los aviones. El avance de las tecnologías permitió construir procesadores lo suficientemente capaces pero ligeros, poco voluminosos y resistentes a los esfuerzos a que deben estar sometidos a bordo de los aviones militares. Naturalmente, con la llegada de los procesadores de a bordo, aumentó sensiblemente el volumen de las informaciones y la precisión de los modelos matemáticos, pero, además, con la posibilidad de autocoordinar los procedimientos y la de archivar los datos de la misión se ha logrado un notable descanso de la mente del piloto y la consiguiente disminución de error humano.

En los aviones más complejos y de mayor empeño desde el punto de vista de su conducta en vuelo, como los cazabombarderos, por ejemplo, el aumento del número de los sensores para la redundancia y el control automático, el consiguiente aumento de las tareas a efectuar, y la necesidad para el piloto de tener continuamente bajo control visual el ambiente externo, ha hecho sentir la necesidad de un segundo hombre en la tripulación, que podríamos parangonar con el operador de control de un centro de cálculo.

La elaboración continua de la gran masa de datos, favorecida por la intervención del operador de a bordo, permitirá a los aviones de la próxima generación efectuar cier-

tas misiones a alta velocidad y baja cota y ataques al suelo en condiciones meteorológicas prohibitivas y con visibilidad incluso nula, que no hubieran sido posibles sin el advenimiento de los procesadores digitales programables.

Comparación entre dos generaciones de aviones.

Para sintetizar las diferencias existentes entre la elaboración de datos en los actuales aviones en servicio y aquellos de la próxima generación, puede decirse que:

— En los actuales aviones, la elaboración de datos se realiza por funciones, en cuanto que sólo se resuelven determinados problemas de las complejas operaciones que se efectúan en la condución del avión.

— En la futura generación, la elaboración de datos será, generalmente, continua e integrada por lo que se refiere al conjunto de las actividades de pilotaje del avión, incluido el mando de actuadores y del motor; tendrá en cuenta todos los factores que intervienen y ciertas interacciones entre las diversas funciones que pueden modidificar los resultados y, en suma, las mismas decisiones del piloto entrarán en el ciclo elaborativo como tales datos y serán distribuidas a los usuarios.

Resumiendo, se puede decir que en un sistema aviónico integrado el procesador central recibe las informaciones en el momento oportuno, las presenta en forma sintetizada y distribuye con la máxima rapidez los resultados y las decisiones.

La elaboración en tiempo real.

En los párrafos precedentes se ha hecho referencia a la necesaria oportunidad del proceso que lleva de la información a la decisión.

En cualquier instante del vuelo puede producirse, y de hecho se produce, determinado número de informaciones. Una información genérica comporta, en función de su importancia, una necesaria intervención.

De acuerdo con la fase de la misión y del tipo de información que se produce, existirá un tiempo máximo dentro del cual deba llevarse a cabo una intervención o tomarse una decisión, a fin de que el problema quede resuelto de la forma más conveniente. Si la intervención se realiza dentro de este tiempo máximo, se dice que la elaboración de la información que produjo la intervención se hizo en tiempo real.

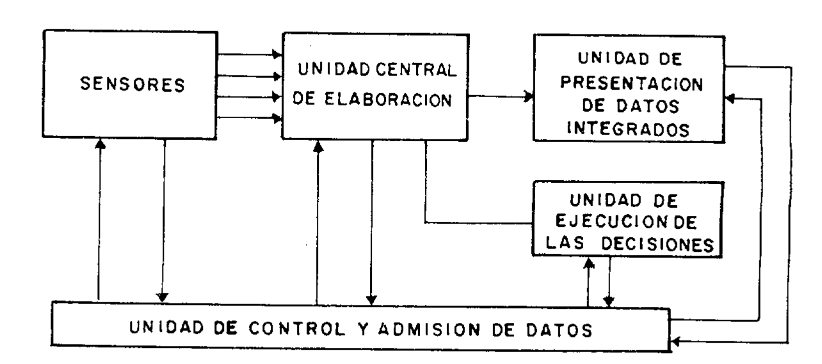


Figura 2. Esquema de un sistema aviónico integrado.

Esquema general de un sistema aviónico integrado.

Un sistema aviónico integrado está constituido por los siguientes elementos fundamentales (figura 2):

— Sensores.
— Unidad central de proceso de datos.
— Unidad de presentación de datos sintetizados.
— Unidad de control y entrada de datos.
— Unidad de ejecución de las decisiones.

Los sensores.

Los sensores son los equipos por medio

de los cuales, la unidad central de elaboración recibe los datos.

Los sensores de la futura generación no diferirán mucho de los actualmente en servicio. La diferencia sustancial, además de las naturales mejoras tecnológicas, consistirá en la conversión de los datos, que pasarán de señales eléctricas analógicas a señales eléctricas digitales, codificadas convenientemente y enviados a la unidad central de elaboración.

La frecuencia con que estos datos sean actualidados será igual al doble de la cadencia máxima de modificación significativa del parámetro que determinan.

Tipos de sensores:

— *Barométricos*, que son los descendientes de los intrumentos de vuelo a cápsula barométrica. Están dotados de los elementos necesarios para la transformación de los valores de presión y temperatura en señales eléctricas, que a su vez son sucesivamente codificados en señales digitales.

— *Giroscópicos inerciales*, que proporcionan las seis coordenadas espaciales del avión, de las que, las tres de posición, se obtienen desde una primera elaboración no efectuada en la unidad central. Los datos suministrados pueden ser también utilizados directamente, caso de que la unidad central de elaboración estuviese averiada.

— *Radar*, son los sensores que explotan la propagación de las ondas electromagnéticas sin necesitar estaciones de tierra.

Son:

a) El radar Doppler, que proporciona los tres componentes vectoriales de la velocidad.

b) El radar altimétrico, que da la cota de vuelo.

c) El *laser*, que permite efectuar medidas en vuelo muy precisas de ángulos y distancias.

d) El radar *Mapping*, que proporciona la visión radar en planta del terreno que se sobrevuela.

e) El radar TF, que da el perfil del terreno obtenido seccionando el mismo con un plano vertical que pasa por el eje del avión.

— *Radio*, sensores que explotan las señales radio emitidas por las estaciones VOR, TACAN e ILS de tierra.

La unidad central de proceso de datos.

La unidad central de proceso de datos contiene la mayor parte de los circuitos aritméticos y lógicos. Es la sede de la memoria central en la que son archivados los datos de la misión completa y los programas de elaboración.

Constituye el corazón de todo el sistema integrado y es, por lo general, un ordenador electrónico aerotransportado, formado por dos subunidades principales: la de memoria y la de proceso de datos.

En la primera son archivados, en circuitos apropiados, los programas de elaboración y en la segunda se encuentran los verdaderos circuitos de elaboración y cálculo.

Las funciones de la unidad central de proceso de datos consisten en efectuar los cálculos de navegación, previa la selección de los datos primarios de los sensores; en la presentación de los datos secundarios a la tripulación; en el control del buen funcionamiento de todos los equipos y sus circuitos; en la memorización y presentación de cualquier información que le sea pedida. En suma, la unidad central está en condiciones de enviar las señales a la unidad de ejecución, permitiendo incluso el vuelo automático en cualquier fase de la misión y condiciones de visibilidad y altura.

Finalmente, se puede decir que es el único aparato de a bordo verdaderamente original para los aviones de la futura generación, y se podría definir como el instrumento puesto a disposición de la técnica que permite al piloto realizar muchas operaciones que, de otra forma, no podría llevar a cabo.

Unidades de control y entrada de datos.

Son las que permiten la inserción de los

datos del plan de vuelo y la selección de los procesos de elaboración, de acuerdo con las condiciones advertidas por la tripulación.

Permiten también la transmisión de mensajes a la unidad central de proceso de datos. Estos mensajes son enviados por la necesidad de seleccionar los procesos elaborativos con una oportuna elección de los sensores, es decir, para conocer durante cada fase de la misión y en la unidad de presentación más idónea sólo aquellos datos que interesen.

Estas unidades permiten, finalmente, el diálogo de la tripulación con el sistema, consintiéndole adecuarlo a la situación del momento, condicionando su funcionamiento para el mejor desarrollo de la misión, según los planes operativos.

Unidades de presentación de datos sintetizados.

Son aquéllas que proporcionan a la tripulación los datos secundarios, fuente de las decisiones, y pueden presentar también, sintetizadas, imágenes, radar y geográficas, datos de navegación y los propios del vuelo, sobreimpresos a la visión del ambiente externo.

Unidades de ejecución de las decisiones.

Las unidades de ejecución de las decisiones son las que reciben el fruto final de la elaboración y permiten al avión llevar a término la misión.

Reciben las órdenes que se envían a los actuadores del avión y a los órganos de control del motor. Estas señales pueden llegar directamente del *computer*, por medio del piloto automático, o del piloto, que las recibe del *computer* a través de la unidad de presentación de datos. En el primer caso tiene lugar el vuelo automático, y el piloto controla sobre las unidades de presentación las respuestas del avión a las señales de mando del procesador. En el segundo, tiene lugar el vuelo normal.

Los sistemas Hardware y Software.

El estudio de cualquier sistema de proceso de datos se divide, tradicionalmente, en dos aspectos fundamentales, conocidos con los nombres de Hardware y Software.

— El Hardware comprende la parte física del sistema aviónico, constituida prevalentemente por elementos de naturaleza electrónica. Se definen, además, como elaboraciones Hardware: las intrínsecas de los sensores, no modificables si no es cambiando la configuración en los circuitos de elaboración. La elaboración de datos Hardware es la que se realiza en los aviones actualmente en servicio.

— Se define el Software del sistema aviónico como el conjunto organizado de los algoritmos que permiten al procesador central elaborar los datos disponibles, proporcionados por los sensores o por el hombre, y, consecuentemente, enviar las señales de mando a los diversos sistemas del avión, así como presentar a la tripulación, de forma clara y sintetizada, las informaciones relativas a cada condición de vuelo, lo que aumenta las probabilidades de que aquélla pueda tomar en cada instante la mejor de las decisiones. El Software comprende, por tanto, la programación del procesador central que, como veremos a continuación, puede ser cambiado sin necesidad de modificar absolutamente la configuración de los circuitos.

La programación de la unidad central de proceso de datos.

La unidad central de proceso de datos, si bien en su construcción es muy complicada, en su concepción es un órgano bastante simple, capaz de realizar una sucesión de operaciones, igualmente simples, en breve tiempo y siempre que la sucesión de las operaciones a resolver le hayan sido indicadas. Se puede afirmar que la base del procesador es elementalmente lógica, que las operaciones las lleva a cabo a una elevada velocidad y que las posibilidades de error son practicamente nulas.

Estos últimos, en el caso de haberlos, han debido ser introducidos en el programa por el hombre de modo involuntario. La secuencia de las operaciones es indicada por el hombre, el cual, si no comete errores al formular el programa, domina a la máquina.

Por ello, la ventaja de empleo del procesador es la de lograr una mayor velocidad en la ejecución de una serie de operaciones lógicas o aritméticas, con la consiguiente mejora en la capacidad decisional del piloto.

Las instrucciones y el programa.

Todo acto del cerebro humano, por complejo que sea, puede ser analizado e incluso descompuesto en una sucesión de otros actos más elementales.

Las operaciones lógicas básicas que el hombre emplea para resolver un problema, suelen ser pocas. Pero cualquiera que sean las dificultades, si el problema no tiene una solución lógica, humanamente hablando, tampoco la tendrá a manos, digamos, de un calculador, el cual sólo ejecuta las operaciones conocidas por el hombre y que le son comunicadas con el oportuno lenguaje.

Las operaciones elementales de que hablamos se denominan instrucciones, escritas por el hombre, que determinan el tipo de elaboración que debe desarrollar sobre ciertos datos. La escritura se realiza en un lenguaje de programación, después de haber analizado el problema a resolver en sus componentes lógicos elementales, y se archiva en la memoria del procesador a que vaya destinado. La carga del programa se efectúa, como la de los datos, por medio de la unidad de entrada.

La elaboración se pone en marcha a través de un mando externo. Los elementos de la misma son los datos iniciales y los de entrada y su elaboración se efectúa de acuerdo con las instrucciones del programa, las cuales, a su vez, son ordenados en la misma secuencia en que han sido escritas. La secuencia puede ser alterada, bien por el operador externo o automáticamente por instrucciones lógicas, al verificarse ciertas situaciones externas determinadas por medio de los datos de entrada.

La multiprogramación y el multiproceso.

Los elementos constitutivos de un sistema aviónico integrado son los señalados en la figura 2.

Los sensores y las unidades de control y de entrada de datos pueden considerarse, en bloque, como unidades de *input*, por cuanto son las que proporcionan al procesador central los datos primarios.

Las unidades de presentación y las de ejecución son las que proporcionan los datos secundarios fuente de las decisiones y de las intervenciones sobre el sistema, por lo que pueden considerarse unidades de *output*.

Un sistema aviónico integrado entra en la categoría de los sistemas que funcionan en tiempo real, ya que entre el *input* y el *output* existen algunos límites rígidos de tiempo impuestos por la naturaleza del *input*.

Entre una y otra unidad (de entrada y de salida) y el procesador central existen algunos equipos, denominados *buffers*, en los que se archivan las informaciones tal como son directamente utilizadas por los programas. Para los problemas en tiempo real, como los que estamos tratando, es necesario que el intervalo de actualización de las informaciones que se presentan como *input* a la unidad central sea superior al tiempo de proceso de las informaciones de la misma familia.

Los tiempos muertos entre uno y otro proceso, serán aprovechados para realizar otros de inferior prioridad, los cuales se interrumpirán en cuanto lleguen datos relativos a otro proceso de prioridad superior.

Naturalmente, las prioridades se establecen de acuerdo con el carácter de cada información. Para aviones, durante el control del vuelo automático a baja cota, el

sistema es empleado incluso para los trabajos más corrientes, como el control periódico y automático de todos los equipos y de sus circuitos (diagnosis *on line*) y la gestión de las unidades de presentación. De este modo, se favorece la explotación del procesador.

Para alcanzar este fin, se escriben los programas modulares compuestos por subprogramas distintos, cada uno de los cuales realiza determinados procesos a los que se da una cierta prioridad.

Tendrán prioridad preferente los procesos que afecten a la seguridad del vuelo y secundaria los cálculos que precisen de una actualización menos frecuente.

Es oportuno hacer observar que mientras las multiprogramación tiene características de Software, el multiproceso las tiene de Hardware.

El programa supervisor.

De lo reseñado sobre multiprogramación y multiproceso en la unidad central, emerge claramente la necesidad del llamado programa supervisor, que se ocupa de coordinar los diferentes procesos. La función del programa supervisor es la de reconocer las situaciones en las que es necesario interrumpir un proceso y realizar otro de prioridad superior. Las interrupciones disponibles pueden ser de diverso tipo, una de las cuales es externa y provocada por el piloto o navegante.

Estos pueden enviar mensajes al sistema en cualquier instante a través de la unidad de control y de entrada de datos, y el supervisor, de acuerdo con el contenido del mensaje, decide dar inicio al tipo de proceso que satisfaga la petición de aquéllos. Una vez terminada esta operación forzada, el proceso vuelve al punto en que fue suspendido.

Conclusión.

Esta panorámica sobre la aplicación de los procesadores electrónicos a la dirección operativa de los aviones en vuelo termina con la referencia al programa supervisor, el de más alto nivel por cuanto es el de autogestión de los procesos de datos del sistema aviónico. Es fácil prever que, en un futuro no muy lejano, existirán procesadores todavía más complejos, que imitarán cada vez mejor el funcionamiento del cerebro humano y que harán sistemas aviónicos "más inteligentes" que los de hoy.

Entonces podría surgir la legítima duda de si la máquina podrá sustituir completamente al hombre o prevalecer sobre él. Pero no hay que olvidar, a este respecto, que el procesador es una inteligencia artificial que, por compleja que sea, siempre tendrá necesidad de otra superior, que permita actualizar los procesos elaborativos a la luz de la experiencia.

El hombre, por tanto, y su inteligencia, estarán siempre sobre cualquier máquina, aunque ésta sea más capaz y veloz. Evidentemente, siempre será necesaria una inteligencia superior, la del hombre, para programar, y la máquina, para ejecutar lo programado.

Bibliografía

LIBROS

MOTORES DE REACCION, por Martín Cuesta Alvarez. Un volumen de 558 páginas, de 26,5x19,5 centímetros y 311 figuras. Impreso por Copigraf, S.L. Calle Ibiza, núm. 52. Madrid-9. Precio: 1.500 pesetas.

Esta es ya la 4.ª Edición de la obra. La 1.ª tuvo lugar en 1958, la 2.ª, en 1968, la 3.ª, en 1971. La que se presenta ahora tiene una amplitud doble de las anteriores. La ampliación corresponde a la operación del motor en tierra y en vuelo, con ejemplos numéricos de casos reales. Las cada vez más frecuentes Ediciones dan idea del éxito de esta obra. Su autor es Ingeniero Aeronáutico Superior, es profesor de Motores Alternativos y Diversos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid, es Jefe de la Escuela de Capacitación de la Dirección de Material de Iberia, Líneas Aéreas de España. La obra ha sido declarada de utilidad por Orden del Ministerio del Aire de 30 de abril de 1959. Está incluida en la bibliografía para la preparación de las pruebas de aptitud del Cuerpo Especial de Controladores de la Circulación Aérea, por Orden del Ministerio del Aire de 25 de febrero de 1975. También está incluida en la bibliografía para la obtención del Título de Piloto Comercial con habilitación IFR, por las Normas de la Jefatura de Estudios de la Escuela Nacional de Aeronáutica de fecha 24 de enero de 1976.

Esta obra está especialmente orientada al estudio de los motores de reacción por parte de especialistas aeronáuticos en el mantenimiento de turborreactores y turbohélices, así como por tripulaciones técnicas, o sea, operadores de motor y técnicos de operación de aviones. Se puede considerar dividida en cuatro partes:

— Configuración de motor básico y sistemas auxiliares.

— Principios de funcionamiento y rendimientos.

— Operaciones de vuelo.

— Estudio especial de los problemas del ruido, contaminación y, en general, precauciones de seguridad en los trabajos de mantenimiento y operación.

Al final de la Obra se incluye el Apéndice A, con los elementos de Dinámica, Termodinámica y Mecánica de Fluidos necesarios para el estudio de los Motores de Reacción. Asimismo, comprende las características de la Atmósfera *Standard*, unos gráficos para operaciones de Vuelo y unas tablas de conversión de unidades. El Apéndice B presenta en forma muy interesante una cronología histórica de la evolución de las turbinas de gas y de la propulsión por reacción.

La presentación de la obra está muy cuidada, con una impresión muy limpia y unas figuras y gráficos muy claros.

DERECHO AERONAUTICO, por Federico N. Videla Escalada. Cuatro volúmenes de 13,5x21 cms., con 2.292 páginas. Buenos Aires 1969, 1970, 1973 y 1976. Reseña de la obra hecha por Enrique Mapelli, Secretario del Instituto Iberoamericano de Derecho Aeronáutico y del Espacio y Director de la Asesoría Jurídica de "Iberia".

En el año 1969 fue iniciada, editorialmente, una obra que acaba de alcanzar su cima. Nos referimos al "Derecho Aeronáutico" del que es autor Federico N. Videla Escalada, de la República Argentina. No dudamos en calificar esta obra como de transcendental y que marca, sin reservas, un auténtico hito en la vida de nuestra disciplina. Por el rigor científico con el que está concebida, por la calidad del autor y aun, simplemente, por su total volumen, que supone 2.292 páginas.

En la nota preliminar que servía de pórtico al primer volumen de la obra, su autor confesaba que "veinte años atrás, al presentar ante la Universidad de Buenos Aires mi tesis sobre "El Derecho Aeronáutico, rama autónoma

de las ciencias jurídicas", analicé esta disciplina y, tras señalar que el derecho es uno y contiene principios inmutables, con vigencia inconmovible a través de los siglos y elementos variables, producto de cada época histórica, destaqué la autonomía del Derecho Aeronáutico como materia integrante del 'viejo tronco' del Derecho".

Hoy, nosotros, podemos afirmar que la consolidación de la autonomía del Derecho Aeronáutico se alcanza decidida y definitivamente gracias al ingenio y gigantesca obra que ha llevado a cabo el Profesor Videla Escalada.

En efecto, antes de que ella llegara a su cumbre, la joven disciplina que es el Derecho Aéreo o Derecho Aeronáutico contaba ya con muy meritorias elaboraciones y estudios. Para comprobarlo, basta con examinar la recopilación bibliográfica llevada a cabo por Wybo P. Heere ("International Bibliography of Air Law" 1900-1971. Ocean Publications Inc. Dobbs Ferry, N.Y. 1972, "Suplement 1972-1976" A.W. Sijthoff Leyden, 1976).

Los trabajos realizados sobre Derecho Aeronáutico comprenden tanto Compendios, Manuales y Tratados, como monografías sobre temas concretos y específicos. En el primero de dichos grupos pueden abarcarse aquellos libros que, con carácter general y respondiendo a índices sistemáticos más o menos completos, llevan a cabo un estudio de toda la disciplina. Contribuyendo a su ordenación a su armónica elaboración y a construirla como un todo complejo y técnico.

Los trabajos monográficos, enfocando problemas o fenómenos jurídicos característicos y propios del Derecho Aeronáutico, han obtenido la elaboración minuciosa de la ciencia. Sin ellos, sin el profundo análisis de las respectivas instituciones, no hubiera sido posible concebir la autonomía del Derecho Aeronáutico.

Las Revistas especializadas en la materia —alemanas, americanas, brasileñas, españolas, italianas, francesas, holandesas, argentinas, etc.— y muy especialmente los Congresos, Jornadas y Seminarios, tanto nacionales como internacionales, han contribuido a la conformación de un cuerpo de doctrina incidente asimismo en el proceso de autonomía e independencia del Derecho Aeronáutico.

Todo ese disperso cuerpo de doctrina expresado en muy diversos idiomas era necesario que fuese ordenado, decantando en un —por ahora, puesto que la ciencia, dinámina, está en constante evolución— tratado de carácter definitivo. Esa es la obra llevada a cabo por Videla Escalada y por cuya realización los especialistas en la materia debemos expresarle nuestro reconocimiento y admiración.

Hemos dicho que la misma supone un hito en los estudios del Derecho Aeronáutico. Hasta su aparición no se contaba, pese a los muy meritorios esfuerzos realizados, con un tratado de la envergadura y el volumen del que ahora, concluido, nos ofrece Videla Escalada. De ahora en adelante, cada vez que se contemple alguna de las instituciones que lo integran, será indispensable tenerlo en cuenta y asumir sus apreciaciones, doctrinas y experiencias.

El autor parte de la noción del Derecho Aeronáutico, al que asigna los carácteres de dinamismo, internacionalidad, reglamentarismo, integridad y autonomía, negándole la politicidad. Analiza sus fuentes con especial deleitación en los Convenios Internacionales que clasifica en generales y particulares; desciende a las leyes internas, a la constumbre, jurisprudencia y doctrina, no omitiendo una referencia especial a la codificación argentina.

Dentro del ámbito de aplicaciones del Derecho Aeronáutico, estudia el espacio aéreo, así como la soberanía y dominio sobre el mismo y la infraestructura. Objeto de esta rama del Derecho es la aeronave, que suscita apasionantes temas como el de su matrícula, nacionalidad, registro, dominio e hipoteca. El personal aeronáutico, con una singular atención del Comandante de la aeronave, es otra de las materias atrayentes de la especialidad.

El Derecho Aeronáutico absorbe una importante parcela de aspectos mercantiles que Videla contruye dentro de la que denomina aeronautica comercial. El contrato de transporte es desarrollado desde sus vertientes de transporte de personas y mercancías, interno e internacional.

El infortunio aeronáutico desemboca en la responsabilidad civil aeronáutica que recoge, tanto en el transportista como en el explotador por daños causados a los terceros en la superficie. A continuación surgen los seguros aeronáuticos que ofrecen perfiles muy diferenciados de los que cubren otras responsabilidades.

Las faltas y los delitos aeronáuticos ocupan la atención postrera del autor, quien, con especial detenimiento en el llamado apoderamiento ilícito de aeronaves, los examina en sus peculiaridades más características. Estas peculiaridades han dado origen a la ultimación de Convenios Internacionales sobre la materia, y en algunos países, como en España, a la promulgación de textos sustantivos y adjetivos con vida propia e independiente.

El acopio y clasificación que de bibliografía ha llevado a cabo Videla son meritorios. La bibliografía utilizada ha sido clasificada no sólo como bibliografía general sino, también aportada como bibliografía especial por cada una de las secciones de que consta la obra. Es indudable el esfuerzo que ello supone y el inapreciable instrumento que se facilita a los estudiosos e investigadores en el futuro.

No queremos concluir esta nota sin reconocer la solicitud del Editor Víctor P. de Zavalía. Su confianza en el autor y en la aceptación que su obra había de tener y que, en efecto, tiene, merece nuestra gratitud.

TRANSPORTE AEREO INTERNACIONAL E A CONVENÇAO DE CHICAGO. De Hugo da Cunha Machado. Río de Janeiro, 1976. Volumen de 246 páginas, de 16x23 cm. Reseña de la obra hecha por Enrique Mapelli, Secretario del Instituto Iberoamericano de Derecho Aeronáutico y del Espacio y Director de la Asesoría Jurídica de "Iberia".

La personalidad del Mariscal del Ejército del Aire brasileño Hugo Da Cunha Machado es destacada en muchos órdenes y podría enfocarse no sólo como estudioso y tratadista del Derecho Aeronáutico, disciplina a la que, en su país y en el ambiente universal, ha prestado muy singulares servicios, sino como militar, como representante de su patria en toda clase de actividades internacionales y en otras muchas a las que, con eficacia, fruto e incansable esfuerzo, ha venido y viene dedicándose.

El Mariscal Hugo Da Cunha inicia su carrera militar en la Marina pasando, en el año 1941, a la Fuerza Aérea del Brasil. En ambos Ejércitos presta importantes servicios, los que le han valido reconocimientos oficiales de toda clase, entre ellos el ser designado Gran Oficial de la Orden del Mérito Aeronáutico y la concesión de las Grandes Cruces de la Orden de Río Branco y de la Orden Soberana de la Vera Cruz. Está, también, en posesión de otras importantes condecoraciones, chilena, paraguaya, sueca, noruega, holandesa, italiana, francesa y de los Estados Unidos.

Pero lo que importa destacar en esta nota —con motivo de la aparición del libro "O transporte aéreo internacional e a Convençao de Chicago"— es su labor en pro del Derecho Aeronáutico y, más tarde, también, de su rama desgajada que se ocupa de las cuestiones espaciales.

Ya en el año 1958, Hugo Da Cunha Machado presenta en la Cámara Federal del Brasil un proyecto sobre la enseñanza oficial del Derecho Aeronáutico. A partir de entonces, sus esfuerzos para la creación de una doctrina autónoma de esta disciplina y para la formación de especialistas en la misma han sido incansables y de frutos muy positivos. Funda la Sociedad Brasileña de Derecho Aeroespacial a la que pertenecen las más destacadas personalidades del mundo aeronáutico del Brasil y del exterior y de la que es Presidente. Edita, asimismo, la Revista Brasileña de Derecho Aeroespacial, de puntualidad rigurosa y que puede, desde luego, ser considerada como una de las principales de las que, sobre la materia, aparecen en el mundo, sobreviviendo siempre a otras de efímera existencia. Bajo su dirección se imparten Cursos que ya han formado científicamente a muchas generaciones y, en fin, la presencia del Mariscal Da Cunha es acostumbrada y casi diríamos que obligada en cuantos Congresos, Jornadas, Simposios y reuniones se convocan en cualquier parte del mundo para estudiar temas atinentes al Derecho Aeronáutico.

Por todo ello, puede afirmarse que esta joven disciplina y cuantos a ella, de una forma u otra, se dedican, tienen contraída una larga y extensa deuda de gratitud que algún día habrá de plasmarse en una publicación que se encuentra ya en proyecto gracias a la feliz iniciativa del Dr. Mario O. Folchi, de la Argentina. El Instituto Iberoamericano de Derecho Aeronáutico y del Espacio y de la Aviación Comercial, cuya Secretaría General tiene su sede permanente en Madrid, ya le designó Miembro de Honor en la Asamblea Extraordinaria celebrada en Miami (EE.UU.) el 19 de marzo de 1969.

El bagaje de conocimientos y experiencias que comporta todo ello se vierten en este li-

bro que sobre el Convenio de Chicago acaba de aparecer publicado en Río de Janeiro. El autor lo dedica a la memoria de Alberto Santos Dumont el padre de la aeronáutica brasileña, como un homenaje más a la memoria de tan excelso personaje cuyo centenario acaba de celebrarse.

El Derecho Aeronáutico Internacional, como es sabido, puede dividirse en dos etapas perfectamente diferenciadas: la que comienza en 1944 con la Convención de Chicago, cuyos principios y regulaciones son los vigentes en la actualidad y la precedente, cuya normativa se integraba en los tres grandes Convenios de París de 1919, Iberoamericano de Madrid de 1926 y de La Habana de 1928. El Convenio para la Reglamentación de la Navegación Aérea firmado en París el 13 de octubre de 1919 regula los derechos de tráfico dentro del ámbito que se circunscribía a los Estados pertenecientes al mismo. El Convenio Iberoamericano de Navegación Aérea de 1 de noviembre de 1926 fue celebrado entre España, Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Dominicana (República), Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Portugal, Uruguay y Venezuela. En él se contienen preceptos hasta cierto punto paralelos a los del Convenio de París. Por último, la Convención sobre aviación civil comercial de La Habana, de 15 de febrero de 1928, fue suscrito por Perú, Uruguay, Panamá, Ecuador, México, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Bolivia, Venezuela, Colombia, Honduras, Costa Rica, Chile, Brasil, Argentina, Paraguay, Haití, República Dominicana, Estados Unidos de América y Cuba. (En la enumeración se ha seguido el orden que figura en los propios documentos).

Estos tres Convenios —París, Madrid y La Habana— constituyen, en su conjunto, la primera codificación aeronáutica a nivel internacional. La segunda etapa, en la que nos encontramos actualmente y que es la estudiada por el Mariscal Hugo Da Cunha, nace con la Conferencia de Chicago de 7 de diciembre de 1944 cuyo Convenio da vida a una muy compleja regulación que pese a sus obstáculos y dificultades ha facilitado la actual y espléndida realidad actual del tráfico aéreo.

Como bien advierte el Profesor Joao Vicente Campos en la introducción del libro "O transporte aéreo internacional e a Convençao de Chicago" este texto legal no es de lectura fácil, ya que consta de varias partes separadas: la Convención propiamente dicha, los Anexos y los Acuerdos. Esta dificultad de estudio, añadimos nosotros, hace aún más práctica y meritoria la obra de Da Cunha Machado. El autor advierte que el libro aparece publicado con retraso, explicando que ello se debe a las dificultades existentes, hasta la fecha, para poseer una versión científicamente elaborada del texto internacional en su propia lengua. A ello podríamos advertir que la problematica de la aviación comercial es tan amplia y dilatada que cualquier aportación que se haga al estudio de la misma es siempre oportuna y bien recibida. Y más cuando como en este caso tiene lugar merced a pluma tan documentada y provista de autoridad.

El autor analiza los antecedentes, sumamente interesantes, de la Conferencia de Chicago, así como la inciativa que, por parte de los Estados Unidos, dio origen a la misma. Estudia su desarrollo y el contenido elaborado, haciendo especial detenimiento en la conteplación de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI-ICAO) organismo, dinámico, eficiente y vivo, al que tanto debe el transporte aéreo internacional.

Se estudian, por separado, los Acuerdos finales de Tránsito y sobre Transporte Aéreo, revistiendo especial interés para quien tenga que manejar los textos oficiales o investigar sobre alguno de los problemas que los mismos ofrecen el Apéndice de la obra.

Destacamos la importancia del libro del Mariscal Hugo Da Cunha por dos razones que estimamos fundamentales. En primer término, porque todo cuanto sea profundizar en los textos reguladores de la aeronáutica civil, en el plano internacional, contribuye a la facilitación de la misma. La claridad de una doctrina que ha de ser aplicada en países de raíces diferentes es útil y beneficiosa. En segundo lugar, porque dificilmente podrá una persona reunir méritos y condiciones tan variadas, complejas y complementarias como Da Cunha para poseer una definitiva autoridad en sus definiciones y opiniones.

HITLER. El Asalto del Poder.—Por Raymond Cartier. Volumen de 16x23,5 cm. y 373 páginas. Editora Argos-Vergara, Barcelona, calle Aragón, número 390.

El título y el prestigio del autor nos anuncian ya, antes de adentrarnos en la lectura del texto, sobre cuál pueda ser

el contenido y la calidad de la obra.

Raymond Cartier, ese gran escritor-periodista que lo fue del Paris-Mach, contemporáneo de Adolfo Hitler, hurga en los más recónditos archivos documentales de la época, contrasta opiniones de diversos testigos, correlaciona datos... realiza, en suma, una investigación rigurosa y prolija sobre tan discutido personaje histórico, para ofrecernos, pocos días antes de morir, una excelente narración de la trayectoria ascensional del Führer, desde las oscuras e inciertas bases de su orígen hasta su poderosa y temida posición de Canciller del Reich.

A lo largo de la obra, que se extiende sobre catorce capítulos, consigue el lector compenetrarse profundamente con la personalidad y la circunstancia de Adolfo Hitler. Los rasgos más destacados de su carácter, el papel que juegan los personajes de su entorno, los peldaños que recorre para accéder al poder, surgen, oportunamente, en el curso de la narración, sin que en ningún momento de la misma pueda atribuirse al autor apasionamiento o parcialidad de juicio.

Los Capítulos 1 y 2 se ocupan de los antecedentes familiares de Hitler, de su infancia y de sus años juveniles en Viena. Retratan al personaje bohemio, solitario, al artista frustrado, al crítico implacable del la Sociedad y del Imperio Austro-Húngaro. Concluyen con la marcha de Hitler a Munich, huyendo de la obligatoriedad de un servicio que se resiste a prestar en su patria natal. Más tarde habría de ser localizado por la policía austríaca y conminado a presentarse en el centro de reclutamiento de Salzburgo, en donde para su fortuna —y tal vez no tanto para la de Europa— ser declarado por el tribunal médico inútil para el servicio militar, por "demasiado débil".

Los Capítulos 3 y 4 cubren, con bastante aproximación , el período de la Gran Guerra. Nos muestran al Hitler soldado. Su carencia de afecto hacia su patria de orígen se torna ahora en patriotismo exaltado hacia su patria deseada: Alemania. Hitler se alista como voluntario en el Ejército bávaro y parte para el frente occidental, en el que, sin grandes dotes de mando pero valeroso como soldado, permanece prácticamente hasta el final del conflicto, cumpliendo brillantemente su tarea como cabo de enlace.

Concluida la guerra y de regreso en Munich, el Cabo Hitler da comienzo a su andadura política. Los Capítulos 5 al 14 van señalando, paso a paso, su progreso hasta las cimas del poder. Muestran cómo el caos de la economía alemana y la descomposición de su sociedad, agravados por los excesos del Tratado de Versalles y por la inoperancia del sistema parlamentario nacido en Weimar, constituyen el caldo de cultivo para su encumbramiento. Describen la progresiva extensión de la marea nacionalsocialista, impulsada por la persuasiva palabra demagógica de su *Führer* y el firme sentido mesiánico de su papel: "Yo no reivindico la infabilidad en materia espiritual, pero proclamo, para mí y mi sucesor, la infabilidad en materia política. Espero que el mundo la aceptará, como acepta la infabilidad del santo padre".

Multitud de personajes, fechas, lugares y hechos enriquecen la narración de Raymond Cartier en los últimos pasajes de la obra, trazando con estilo sobrio y elegante la senda histórica que concluye con el advenimiento de Adolfo Hitler a la Cancillería del Reich, reclamado por el Presidente Hindemburg, el día 30 de enero de 1933.

En una carta dirigida al viejo Mariscal por su antiguo Jefe de Estado Mayor, General Ludendorff, al día siguiente del encumbramiento de Hitler, queda constancia de la transcendencia de este hecho histórico: "Al hacer a Hitler canciller del Reich ha entregado usted nuestra santa patria a uno de los mayores demagogos de nuestro tiempo. Le predigo solemnemente que este hombre maldito conducirá nuestro Reich al abismo, llevará nuestra nación a sufrimientos inauditos y que la maldición del género humano le perseguirá a usted en la tumba por lo que ha hecho".

REVISTAS

ESPAÑA

AFRICA.—Número 420.—Diciembre 1976.—Una balcanización educativa. El problema universitario en Africa Occidental.—Carlos III envía al Sultán de Marruecos unas ovejas y carneros merinos.—Mesías, profetas y visionarios del mundo negro.—Vida hispanoafricana.—Península.—Ibn Zaydum, poeta de Córdoba.—Conferencias sobre algunos aspectos de la sociedad argelina.—Plazas de soberanía: Crónica de Ceuta.—Crónica de Melilla.—Información africana: Africa en noviembre, protagonista Burundi.—Burundi: El rápido ocaso de Micombero.—Rodesia, Ginebra, suma y sigue.—Tres elecciones, tres.—Mundo islámico: Paz siria en el Líbano.—¿Posible escenario de fricción? : La región del golfo Pérsico.—El presidente Sadat gana las elecciones de Egipto.—Egipto, Libertad vigilada.—Noticiario económico: La economía de Nigeria.—Noticiario.—Publicaciones.—Legislación.

AVION.—noviembre 1976.—Cartas al Director.—Hemos leído: Garnica.- Aeropuertos canarios.—Farnborough Internacional 76.—Gusta en España "Hirundo" A-109 SF-260 M.—SM-1019E (Stol).—¿Misterios soviéticos descifrados? —B.O. del RACE.—José Albiñana Ferrer.—A.C. Valencia: Paracaidismo.- Hablando de Cuatro Vientos.

EJERCITO.—Número 443.—Diciembre 1976.- Nuestra portada.—Mundo Militar.—Los primeros laureados de Infantería y Artillería.- Temas generales.—Calidoscopio internacional.- Apuntes históricos del Alcázar de Toledo. Las Fuerzas Armadas en la Defensa Nacional (III y final).—El mando.—Historia del armamento: Material de artillería durante la década de los setenta del siglo XIX.—Temas profesionales.—Reflexiones sobre la guerra en el desierto.—Táctica: Artillería de campaña. Reconocimiento y ocupación de posiciones.—Información.—Guerra y revolución.- El arma nuclear (I).—Una innovación peligrosa.—Sindicatos militares.- Las virtudes de un Ejército.—Despliegue y movimiento de la artillería.—Pintores militares.—El oficial de reserva.—Miscelánea y Glosa: Garita y garaje: términos "Ancestrales".—Filatelia Militar.—Información bibliográfica.—Dibujos militares. Resumen de disposiciones oficiales

ENERGIA NUCLEAR.—Septiembre-octubre 1976.—Editorial.—Trabajos de Geología y Minería de la Junta de Energía Nuclear.—Labor de la JEN en el ciclo del combustible nuclear.—Reactores experimentales.—La investigación básica.—Protección radiológica.—La seguridad nuclear en España, pasado, presente y previsiones futuras.—Instrumentación nuclear.—Isótopos.—Química analítica.—La formación del personal y la ayuda a la investigación.—XXV años de legislación nuclear.—Problemática y evolución de las relaciones internacionales de la Junta de Energía Nuclear.—La documentación en la JEN.—Noticiero.

ENERGIA NUCLEAR.— Noviembre-diciembre 1976.—Editorial.—Aproximación a un estudio sociológico de la oposición a la energía nuclear.—Aspectos económicos de la producción de energía solar.—Esperiencias sobre desalación de agua de mar por el método de evaporación súbita, realizadas en el Centro de Energía Nuclear Juan Vigón.—Estudios experimentales en termofluidodinámica de reactores.—5. Simulación de barras de combustibles.—Determinación de Kripton estable y radiactivo en el medio ambiente.—Noticiero.

FLAPS.—Número 200.—Octubre 1976.—Farnborough 76, una exposición en alza.—El IX Campeonato Mundial de Paracaidismo Militar.—El Grupo Augusta.— Avia B534, un avión de antaño.—Aviones italianos en Cuatro Vientos.—Cazas de la U.S. Navy (1941-1976).—Aeromodelismo: Expomodel 76.—Segundo Campeonato de Baleares de vuelo circular en las especialidades de velocidad y combate.—Piper "Comanche".—Una maqueta volante de Fauvel: AV 221.—El "Sky King" acrobático línea "jet" para radio control.—El "Wakefield", campeón mundial.—El "combate", subcampeón en Roterdam de R. Wilgens.—Un nuevo motor español para carretas: el "pares".—Tus primeros pasos.—Planeador lanzado a mano PO-1.—Biblioteca Aeronáutica.

INGENIERIA AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA.—Noviembre 1976.—Editorial.—Cartas al Director.—Juntas Generales de la Asociación y Colegio de Ingenieros Aeronáuticos: Cambio de rumbo.—La cena de la Asociación.—XIX Conferencia Juan de la Cierva: El Proyecto de Aeronaves 40 años después de Juan de la Cierva.—Determinación de trayectorias de bajo empuje.—Bibliografía.—Sistema Plessey de microondas para aterrizajes.—Noticiario.—Boletín Atecma.

MUNDO HISPANICO.—Diciembre 1976.—Cartas al Director.—Tema del mes: Zaragoza y su Región.—La nueva política exterior española.—Waiter Starkie, adiós a un pianista.—Poema inédito.—Cinco zaragozanos en el Nuevo Mundo.—Baltasar Gracián, un pensador europeo del siglo XVII.—El otro bimilenario.—Textos literarios de los aragoneses.—Zaragoza antigua.—La Zaragoza de hace 2.000 años.—La destrucción monumental.—El Alto Aragón, conjunto monumental en peligro.—Zaragoza, progreso interrumpido.—La comunidad de Aragón.—Un afán Zaragozano: el agua.—El Ebro, los regadíos, el trasvase.—Andalán la otra cara de Aragón.—Pablo Serrano, el escultor de lo absoluto.—La poesía y los poetas.—Camón Aznar: un humanista.-Viola heredero del tenebrismo hispano.—La pintura zaragozana, hoy.—Saura un satírico de nuestro tiempo.—Mi ciudad y su teatro.—Los pioneros del cine español.—Balcón de América.—Hoy y mañana de la Hispanidad.—Socioeconomía.—Libros.

MUNDO HISPANICO.—Enero 1977.—Cartas al Director.—Tema del mes, "México en perspectiva".—"Beato de Liébana y los Beatos".—Conversación con Dámaso Alonso.—Los mil años del idioma.—Jorge Guillén, Premio Cervantes.—Los Mayas, el enigma de un imperio.—Los Jeroglíficos misteriosos.—El Presidente Venezolano, en Madrid.—Jimmy Carter por den-

tro.—El nuevo Presidente de México desciende de un pueblo navarro.—El Arcángel de Gregorio Prieto.—Rabeles y Vihuelas.—Los precursores del Bloom: Manuel Gálvez testigo lúcido de la vida argentina.—Pau Casals, centenerio de un genio.—Ricardo Gullón, anatomía del "Boom" hispanoamericano.—Gaya Nuño, el solitario numantino.—Cela erótico.—San Sebastián, festival sin desencanto.—Balcón de América.—Hoy y mañana de la Hispanidad.—Socioeconomía.—Libros.—Filatelia.

REVISTA GENERAL DE MARINA.—Enero 1977.—Temas generales.—Nuestro centenario.—Primera década de la Revista (1877-1886).—Las parejas grises.—Decadencia del Puerto fluvial de Sevilla.—Temas profesionales.—Un caso dudoso y poco frecuente de asistencia marítima: La asistencia marítima personal.—Multi-disuasión.—Blanco radiodirigido CHUKAR II MQM-74C.—Nota internacional.—Lexicografía.—Galerna.— Miscelánea.—Informaciones diversas.—El Rey, en la Base Aeronaval de Rota.—Noticiario.—Libros y Revistas.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS.—Noviembre de 1976.—Los coeficientes de transición atmosférica en los cálculos de señales marítimas.—Potencia óptima a instalar en una central reversible de bombeo puro, en su aspecto económico.—Metodología para el estudio del control regional de la contaminación.—Impermeabilización de obras de hormigón.—La Revista de Obras Públicas de hace cien años.—Información diversa.—Bibliografía.—Publicaciones recibidas.—Crónica.—Necrología.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS. Diciembre 1976.—Nuestra portada: Puente internacional Fray Bentos.—Puerto Unzué entre Argentina y Uruguay.—Entrecanales y Tavora S.A.—Tratamientos asfálticos superficiales.—Evacuación de aguas residuales sobe el terreno.—La gran pantalla negra: Un reto a la alta investigación española.—La guitarra flamenca.—Efemérides ferroviaria: Centenario de la Compañía Internacional de Coches Camas.—Posible solución a los problemas de responsabilidad profesional del ingeniero.—Información diversa.—Bibliografía.—Publicaciones recibidas.—Crónica.—Necrología.

SPIC.—enero 1977.—La Bolsa... o la vida.—"El Toro Rojo", Valencia, Venezuela.—Sri Lanka, una perla en el Indico.—Comisión mixta Renfe-Agencias.—Cincuentenario Várig.—Mi página.—De persona a persona.—Mini "tour" de la ilusión.—Desde la Costa del Sol. Vender, vender y vender.—Desde Mallorca.—Monsieur Camping.—Volar sin miedo.—Otras Secciones.—Mundo laboral.—Cita en París.—Hostelería.—Actualidad turística.—Por télex.—El mundo del turismo.—Noticias aéreas.—Información marítima.—Páginas técnicas. Carga internacional.—Sobre raíles.—Ferias y Congresos.

TIERRA, MAR Y AIRE.—Diciembre 1976.—Editorial.—Viaje de los Reyes a Valencia.—El Capitán General de la Tercera Región Militar.—Conferencia del Coronel Gómez Salcedo.—Cooperativa de Viviendas San Hermenegildo.—Carta sin destinatario.—La Navidad de un abuelo.—Humor militar.—La Navidad del Emigrante.—Y una estrella se sorprende.—El arte de envejecer.—Milagrito de Navidad.—Símbolos y claves de la Navidad.—Napoleón en Tordesillas.—Reflexiones navideñas y Navidad de 1900.—Los suyos... de ustedes.—Navidad 76.—Navidades en la montaña.—En la frontera franco-española, caminar por los Pirineos vasco-navarros.—Diario de un visitante a la Alhambra.

EXTRANJERO

ESTADOS UNIDOS

AIR FORCE.—Noviembre 1976.—Nuevos cambios en la USAF.—Propósitos de la AFA 1 para 1976-77.—La modernización y el equilibrio militar.—La amenaza soviética y la alternativa estratégica de EE.UU.—Predicciones de cambio en la economía soviética.—El avión de transporte táctico C-130.—Fuerzas aeroespaciales en China.

AIR FORCE.—Diciembre 1976.—¿Se diponen los soviéticos a dar la batalla en el espacio? —La Historia oculta del "Foxbat".—Las tres victorias de la ofensiva de bombardeo sobre Alemania (Segunda Guerra Mundial).—"The Military Balance 1976-77".—Suplemento del "Jane's".—Un pequeño avance en la normalización del armamento de la OTAN.

ASTRONAUTICS Y AERONAUTICS.—Septiembre 1976.—Nuevas reglas de normalización en la OTAN.—Los futuros sistemas de transporte en la órbita terrestre.—Programas espaciales avanzados. Transición a la "lanzadera" espacial.—Relación de costo y rendimiento en vehículos militares.—La fuerza aérea toma tierra (auge de los simuladores ante la elevación del coste del entrenamiento en vuelo).—Cronología aeroespacial.—Bibliografía y notas.

ASTRONAUTICS Y AERONAUTICS.—Octubre 1976.—Planeamiento de fábricas espaciales.—Aplicaciones de la potencialidad espacial.—Estudio de la eficacia de los vehículos de control remoto (RPV).—Reducción de costos mediante la tecnología adecuada.—Diseño de bimotores ligeros de tecnología muy avanzada (VATLIT) para 1985.

FRANCIA

ARMEES D'AUJOURD'HUI.—Noviembre 1976.—Enseñanza audiovisual.—El ártico, zona estratégica.—La televisión submarina.—Penetración a baja altitud.—La Marina en el Indico.—Sencillez del ordenador.—Problemas de la informática.—Las Fuerzas Armadas españolas en 1976: tradición y modernidad.—El Servicio Militar en la URSS.—Información sobre las carreras aéreas.

INGLATERRA

THE AERONAUTICAL JOURNAL.—Noviembre 1976.—El rendimiento de la tecnología avanzada en el diseño y empleo de la aviación comercial.—Problemas de ingeniería y desarrollo del "Spacelab".—Eficacia de la dirección en las Líneas Aéreas.—Reducción del ruido de los motores.—Estudio técnico del rendimiento de los modelos de película caliente de forma de cuña.—Bibliografía.